DATENVERARBEITUNG IM KOMMUNALEN EINWOHNERWESEN

Integrationsmodelle für den Einsatz elektronischer Rechenanlagen

von

Günther Widdel

Göttingen 1966

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41544307_0008

DATENVERARBEITUNG IM KOMMUNALEN EINWOHNERWESEN

Integrationsmodelle für den Einsatz elektronischer Rechenanlagen

Dissertation zur Erlangung des
wirtschaftswissenschaftlichen Doktorgrades der
Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät
der Georg-August-Universität zu Göttingen

vorgelegt von

Dipl.-Kfm. Günther Widdel

aus Hannover

Göttingen 1966

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK - LEIDEN -

Berichterstatter: Professor Dr. A. Angermann

Mitberichterstatter: Professor Dr. W. Lücke

Tag der mündlichen Prüfung: 31. Oktober 1966

Inhaltsverzeichnis

A. Gegenstand und Methode der Untersuchung 1

1. Die Kommunalverwaltung als Erkenntnisobjekt der Betriebswirtschaftslehre 1

2. Die elektronische Datenverarbeitung als betriebswirtschaftliche Verfahrenstechnik 4

3. Das Wirtschaftlichkeitsprinzip als regulatives Prinzip 7

4. Der Modellcharakter der Untersuchung 11

B. Das Wesen integrierter elektronischer Datenverarbeitung 14

1. Einleitung 14

2. Grundlagen der elektronischen Datenverarbeitung 16
   21. Systeme der Datenverarbeitung 16
   22. Datenverarbeitungsanlage 18
      221. Zentraleinheit 18
      222. Periphere Speicher 23
      223. Zentrale Ein- und Ausgabe 27
      224. Datenfernverarbeitung 29
   23. Datenverarbeitungsprogramme 30
      231. Steuerprogramme 30
      232. Verarbeitungsprogramme 32
         2321. Ordnungs- und Hilfsprogramme 32
         2322. Problemorientierte Programme 33
      233. Übersetzungsprogramme 35

3. Grundlagen der Verwaltungsorganisation 37
   31. Aufgabengliederung und Ämterorganisation 37
      311. Konventionelle Aufgaben- und Verwaltungsgliederung 37
      312. Funktionelle Zentralisation bei elektronischer Datenverarbeitung 41

32. Aufbau des Informationssystems 46
321. Verbindungslinien 46
322. Konzentration der Datenverarbeitungsstellen 47
323. Datenverarbeitungszentrale 49

4. Integration der kommunalen Datenverarbeitung 50
41. Prinzip der Integration 50
411. Allgemeines 50
412. Integration von Karteien 52
413. Datenaustausch 54
42. System der Integrationsbereiche 57
421. Allgemeines 57
422. Abgrenzung der Integrationsbereiche 59
423. Einordnung der Programmbereiche 64
43. System elektronischer Register 65
431. Haupt- und Hilfsregister 65
432. Gesamtübersicht 66
44. Datenparallelverarbeitung 69

C. Grundmodell der Datenverarbeitung im kommunalen Einwohnerwesen 71

1. Einleitung 71

2. Kommunale Verwaltungsorganisation 72
21. Aufgabengliederung und Ämterorganisation 72
211. Verwaltungsstruktur 72
212. Datenverarbeitungsaufgaben 74
213. Funktionelle Zentralisation 77
22. Aufbau des Informationssystems 80
221. Verbindungslinien 80
222. Konzentration der Datenverarbeitungsstellen 83
2221. Räumliche Konzentration 83
2222. Funktionelle Konzentration 85
23. Konfiguration der Datenverarbeitungsanlage 87

3. Elektronische Speicherorganisation 93
31. System elektronischer Register 93
311. Gesamtübersicht 93
312. Integrationsbereich Einwohner 96
32. Merkmale der Register 99
321. Katalog der Merkmale 99
3211. Ordnungsmerkmale 99
3212. Stamm-Merkmale 102
3213. Spezial-Merkmale 118
322. Aufbewahrungsfristen 120
323. Aufbau der Hilfsregister 124
3231. Alphabetisches Einwohnerregister 124
3232. Ausländerregister 126
33. Anordnung der Datensätze 127
331. Satzlänge 127
3311. Maschinensatz 127
3312. Logischer Satz 129
332. Pufferung 130
3321. Maschinensatz 130
3322. Logischer Satz 132
34. Zugriff zum Datensatz 134
341. Adressieren 134
342. Auffinden von Begriffen 138
35. Schlüsseln 139
351. Wirtschaftlichkeit 139
352. Verschlüsseln der Merkmale 141
3521. Allgemeines 141
3522. Schlüsseltabellen 143
353. Entschlüsseln der Merkmale 146
36. Speicherbedarf 147

4. Organisation der Datenverarbeitung 150
41. Änderungsdienst 150
411. Einleitung 150
412. Zuständigkeit der Dienststellen 151
4121. Normale Zuständigkeit 151
4122. Sonderfälle 153

413. Datenerfassung 154
4131. Umfang der Datenerfassung 154
4132. Verfahren der Datenerfassung 158
4133. Anordnung des Maschinenparks 164
414. Zentrale Datenverarbeitung 165
4141. Zeitpunkt der Änderung 165
4142. Organisatorischer Ablauf 167
4143. Zeitberechnung 169
415. Archivieren von Daten 172
42. Auswertung 174
421. Auswertung über Datenfernverarbeitung 174
4211. Einleitung 174
4212. Umfang der Datenfernverarbeitung 176
4213. Zeitaufwand für Terminals 178
4214. Zeitaufwand für zentrale Datenverarbeitung 181
4215. Spezielle Arbeitsabläufe 184
422. Auswertung über zentrale Ausgabegeräte 188
4221. Umfang der Auswertung 188
4222. Zeitberechnung 190
4223. Spezielle Arbeitsabläufe 192

D. Modellvariation in Abhängigkeit von der Größenordnung der Kommunalverwaltung 197

1. Größenordnung der Kommunalverwaltung 197
11. Abhängigkeit der Organisation 197
12. Variable Größenklassen 199
2. Kritische Punkte der Ausstattung und Organisation von Datenverarbeitungsanlagen 201
21. Datenspeicherung 201
211. Berechnung des Grundwertes 201
212. Abgrenzung variabler Größenklassen 204
22. Schlüsseln und Adressieren 208
23. Datenfernverarbeitung 213
24. Zentraleinheit 215

25. Zentrale Ein- und Ausgabe 219
251. Datenerfassung und Dateneingabe 219
252. Kritischer Punkt für optische Belegverarbeitung 221

3. Datenverarbeitung in Multisystemen 225
31. Leistung der Anlage 225
32. Sicherheit der Anlage 228
33. Optimales System 229

4. Abhängigkeit der kommunalen Verwaltungsorganisation 231

E. Wirtschaftlichkeit bei elektronischer Datenverarbeitung 236

1. Einleitung 236

2. Methode der Wirtschaftlichkeitsrechnung 237

3. Ermittlung von Deckungsbeiträgen 242
31. Integrationsbereiche mit manueller Verarbeitung im Ist-Zustand 242
32. Integrationsbereiche mit Lochkartenverarbeitung im Ist-Zustand 243

4. Ersparnis bei elektronischer Datenverarbeitung 245
41. Grundmodell 245
42. Variable Größenklassen 249

Literaturverzeichnis 252

A. Gegenstand und Methode der Untersuchung

1. Die Kommunalverwaltung als Erkenntnisobjekt der Betriebswirtschaftslehre

Die Kommunalverwaltung ist ein Zweig der öffentlichen Verwaltung und wird im allgemeinen nicht als Forschungsgebiet der Betriebswirtschaftslehre angesehen. Die vorliegende Ausarbeitung zeigt aber, daß bei der Organisation und Einsatzplanung der elektronischen Datenverarbeitung in der Kommunalverwaltung allgemeine betriebswirtschaftliche Grundsätze in sinnvoller Weise angewendet werden können. Dies gilt im besonderen für die Prinzipien der betriebswirtschaftlichen Organisationslehre. Auf der anderen Seite kann nachgewiesen werden, daß die herausgearbeiteten Grundsätze über den Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung in der Kommunalverwaltung im wesentlichen auch in der Erwerbswirtschaft gelten. Die faktische Einbeziehung der Kommunalverwaltung in den Untersuchungsbereich der Betriebswirtschaftslehre erweist sich daher als zweckmäßig.

Nach Wöhe ist es mit der Definition des Erkenntnisobjektes der Betriebswirtschaftslehre allein nicht getan. "Entscheidend ist letzten Endes, welche Probleme tatsächlich Gegenstand der betriebswirtschaftlichen Forschung sind."[1] Man kann diesen Satz verallgemeinern: Entscheidend ist, welche Probleme aus der praktischen Notwendigkeit heraus und nahezu zwingend Forschungsgegenstand einer Wissenschaft werden, weil gerade diese Wissenschaft aus dem hergebrachten Gebäude ihrer Erfahrungen in der Lage ist, die konkreten Probleme zu lösen. Die Definition des Erkenntnisobjektes oder die Änderung der Definition des Erkenntnisobjektes einer Wissenschaft geschehen ex post.

Erkenntnisobjekt der Betriebswirtschaftslehre ist der Betrieb. Über den Betriebsbegriff besteht aber keine Einigkeit bei den

---

1) Wöhe, Günter, Methodologische Grundprobleme der Betriebswirtschaftslehre, Meisenheim am Glan, 1959, S. 29.

betriebswirtschaftlichen Forschern. Nach Hasenack sind Betriebe "organisierte Leistungsgemeinschaften zur vorgeregelten Durchführung einer sich wiederholenden Arbeitsaufgabe, deren Erfüllung eine einheitliche Leitung und den geordneten Einsatz von Arbeitskräften und Sachgütern notwendig macht"[1]. Nach dieser Definition ist Betrieb gleichbedeutend mit Einzelwirtschaft und umfaßt damit Haushalte ebenso wie Produktionsbetriebe [2].

Wir schließen uns der weiten Fassung des Betriebsbegriffes an, weil die praktischen Anforderungen an die Betriebswirtschaftslehre als Wissenschaft dahin tendieren, einen entsprechend weiten Raum des Erkenntnisobjektes zu erforschen. Nach v. Wysocki "besteht keine Veranlassung, den Problembereich des Faches in dieser Hinsicht von vornherein einzuschränken. Zweckmäßiger wird eine Klassifizierung der Einzelwirtschaften sein, auf die hin spezielle Untersuchungen angestellt werden können." [3] Während bisher fast ausschließlich die Produktionsbetriebe Forschungsgegenstand der Betriebswirtschaftslehre waren, sind in neuerer Zeit Ansätze zu einer

---

1) Hasenack, Wilhelm, Methoden- und Entwicklungsprobleme der Betriebswirtschaftslehre, in: Aktuelle Betriebswirtschaft, Festschrift Mellerowicz, Berlin 1952, S. 1. - Hasenack spricht heute von "Leistungsgefüge" anstatt von "Leistungsgemeinschaft".

2) Unter Produktionsbetrieben werden hierbei sowohl Dienstleistungsbetriebe wie auch Sachleistungsbetriebe verstanden. Vergl. zur Definition der Dienstleistungs- und Sachleistungsbetriebe: Gutenberg, Erich, Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Erster Band, Die Produktion, 8./9. Auflage, Berlin - Göttingen - Heidelberg, 1963, S. 2. - Der Begriff des Produktionsbetriebes wird bei Gutenberg in einem anderen Sinn verwendet.

3) Von Wysocki, Klaus, Betriebswirtschaftslehre und Staat, in: Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (ZfbF), Heft 3, März 1966, S. 202.

Betriebswirtschaftslehre der öffentlichen Verwaltung[1] und zu einer Betriebswirtschaftslehre des privaten Haushalts[2] vorhanden.

Die öffentlichen Haushaltswirtschaften sind im Gegensatz zu den privaten Haushalten ebenso wie die Produktionsbetriebe "Fremdbedarfsdeckungsbetriebe"[3]. Sie bringen im wesentlichen Dienstleistungen zur Befriedigung von Kollektivbedürfnissen hervor und können für diesen Aufgabenbereich auch als Dienstleistungsbetriebe angesehen werden. Akzeptiert man die Auffassung von Winckelmann, so ist die Kommunalverwaltung neben den anderen Zweigen der öffentlichen Verwaltung Gegenstand einer speziellen Betriebswirtschaftslehre der öffentlichen Verwaltung[4]. Winckelmann vergleicht im einzelnen Aufbau und Arbeitsablauf von Betrieben der öffentlichen Verwaltung und der Erwerbswirtschaft und kommt zu dem Ergebnis, daß erhebliche Parallelen bestehen[5].

Man kann hinzufügen, daß bei einer Gesamtbetrachtung aller betrieblichen Probleme die Wesensverwandtschaft der erwerbs-

---

1) Winckelmann, Hans, Begriff und Aufgaben einer Betriebswirtschaftslehre der öffentlichen Verwaltung, in: Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung (ZfhF), 1963, S. 321 ff. - Vergl. aber auch Schnettler, Albert: Betriebe, öffentliche Haushalte und Staat, Berlin 1964; Bischofsberger, Pius, Durchsetzung und Fortbildung betriebswirtschaftlicher Erkenntnisse in der öffentlichen Verwaltung, Veröffentlichungen der Hochschule St. Gallen für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Zürich und St. Gallen 1964; ferner frühere Aufsätze bei: Mahlberg, Walter, Der Betriebsbegriff und das System der Betriebswirtschaftslehre, Grundriß der Betriebswirtschaftslehre, Band 2, Die Betriebsverwaltung, Leipzig 1927, S. 56. - Mahlberg entwirft hier die Grundzüge einer "Betriebswirtschaftslehre der Amtsverwaltungen".

2) Dubberke, Hans-Achim, Betriebswirtschaftliche Theorie des privaten Haushalts, Berlin 1958. - Vergl. ferner: Raffée, Hans, Der private Haushalt als Forschungsobjekt der Betriebswirtschaftslehre, in: ZfbF, Heft 2, Februar 1966, S. 179 ff.

3) von Wysocki, Klaus, a.a.O., S. 203.

4) Vergl. Winckelmann, Hans, a.a.O., S. 331 f. - Vergl. aber auch: Mellerowicz, Konrad, Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, I. Band, Zehnte, erweiterte und veränderte Auflage, Sammlung Göschen, Band 1008/1008 a, Berlin 1958, S. 64.

5) Vergl. Winckelmann, Hans, a.a.O., S. 321 ff. - Vergl. aber auch: von Wysocki, a.a.O., S. 203 f.

wirtschaftlichen und öffentlichen Dienstleistungsbetriebe untereinander, also z.B. der Banken, Versicherungen und Kommunalverwaltungen, größer ist als die strukturelle Gleichheit von erwerbswirtschaftlichen Dienstleistungsbetrieben und erwerbswirtschaftlichen Sachleistungsbetrieben [1]. Die Unterschiede im Handlungsablauf der Betriebe, die als Folge der unterschiedlichen Zielsetzungen erwerbswirtschaftlicher Betriebe und öffentlicher Verwaltungsbetriebe auftreten, werden im allgemeinen gegenüber der Gleichheit der organisatorischen Prinzipien überbetont.

Im übrigen lassen die Determinanten des Betriebstyps bei Gutenberg durchaus die Auslegung zu, daß man Betriebe der öffentlichen Verwaltung in Analogie zu Betrieben der Planwirtschaft betrachtet. Die Volkswirtschaft wird dann als übergeordnete Einheit von zwei miteinander verbundenen Systemen erwerbswirtschaftlicher und planwirtschaftlicher Betriebe angesehen. Zu den systemindifferenten Tatbeständen treten als systembezogene Tatbestände das Prinzip der plandeterminierten Leistungserstellung und das Organprinzip bei öffentlichen Verwaltungsbetrieben im Gegensatz zu dem erwerbswirtschaftlichen Prinzip und dem Autonomieprinzip bei erwerbswirtschaftlichen Betrieben [2]. Die Wirkung von Gesetzen und Verordnungen, die den qualitativen und quantitativen Aufgabenumfang der öffentlichen Verwaltung im einzelnen vorschreiben, ist prinzipiell gleichbedeutend mit der Wirkung zentraler Pläne.

2. Die elektronische Datenverarbeitung als betriebswirtschaftliche Verfahrenstechnik

Die Betriebswirtschaftslehre gliedert sich wie jede angewandte Wissenschaft in Theorie, angewandten Teil und Ver-

---

1) Vergl. zur Definition von Dienstleistungsbetrieben und Sachleistungsbetrieben: Gutenberg, Erich, a.a.O., S. 2.

2) Vergl. zu den Determinanten des Betriebstyps: Gutenberg, Erich, a.a.O., S. 340 ff.

fahrenstechnik. Wir unterscheiden betriebswirtschaftliche Theorie, Betriebspolitik und betriebswirtschaftliche Verfahrenstechnik. Zur Verfahrenstechnik der Betriebswirtschaftslehre gehören nach Mellerowicz: Buchhaltung und Bilanz, Wirtschaftliches Rechnen, Technik der Betriebsabrechnung und Kalkulation, Statistik, Technik der Planung und Plankostenrechnung, Geschäftstechnik, Revisionstechnik und Organisationstechnik [1]. In neuerer Zeit sind vor allem die Verfahren des Operations Research dazugekommen. Bei der steigenden Bedeutung der elektronischen Datenverarbeitung in Wirtschaft und öffentlicher Verwaltung unterliegt es keinem Zweifel, daß auch die elektronische Datenverarbeitung als betriebswirtschaftliche Verfahrenstechnik zu übernehmen ist.

Die elektronische Datenverarbeitung wird in Sachleistungsbetrieben und Dienstleistungsbetrieben angewendet. Sie findet Eingang in Industrie, Energieversorgung, Verkehr, Handel, Banken und Versicherungen. Auch bei einer zunehmenden Anzahl von Verwaltungszweigen und öffentlichen Einrichtungen werden elektronische Datenverarbeitungsanlagen eingesetzt, so bei verschiedenen Bundes- und Landesbehörden, in der Kommunalverwaltung, in Krankenhäusern und Bibliotheken. Mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung werden kommerzielle und technische Aufgaben gelöst. Das neue Verfahren dient Wissenschaft und Praxis im gleichen Maße. Die elektronische Datenverarbeitung führt über die Prozeßsteuerung zur Automation in der Produktion und erreicht in der Verwaltung bereits einen hohen Grad von Rationalisierung.

Der zunehmende Einsatz von Elektronenrechnern in Wirtschaft und Verwaltung folgt einem zwingenden Prinzip, das im wesentlichen durch den Wachstumsprozeß in der Volkswirtschaft gekennzeichnet ist. Unternehmen und Behörden sehen sich täglich einer kaum übersehbaren Fülle von Informationen gegen-

---

1) Vergl. Mellerowicz, Konrad, a.a.O., S. 58.

über, die mit konventionellen Verfahren nicht mehr zu verarbeiten sind. Das Wachstum der Wirtschaft wird von einer zunehmenden Differenzierung der Güter und Dienstleistungen begleitet, so daß der Umfang der Information, mit deren Hilfe der Wertschöpfungsprozeß kontrolliert und gesteuert werden muß, überproportional zunimmt. Mit dem Auftreten immer größerer Organisationseinheiten wächst die Anzahl der zur Koordination der Teilprozesse notwendigen Informationen ebenfalls überproportional im Verhältnis zum Wachstum der mengenmäßigen Produktion. Auch die Anforderungen an die Qualität der Datenverarbeitung haben sich als Folge der expansiven wirtschaftlichen Entwicklung erhöht. Das Rechnungswesen von Wirtschaftsbetrieben und öffentlicher Verwaltung wird ausgebaut und verfeinert. Übersichtlichkeit, Genauigkeit und Schnelligkeit der Datenverarbeitung werden notwendig gefordert.

Dem zunehmenden Bedürfnis nach umfassender Informationsverarbeitung in der Volkswirtschaft steht eine Stagnation auf dem Arbeitsmarkt gegenüber. Die Anzahl der menschlichen Arbeitskräfte ist nahezu konstant geblieben. Infolge der zunehmenden Arbeitszeitverkürzung zeigt die verfügbare menschliche Arbeitszeit sogar eine Tendenz zur Abnahme. Der kontinuierlich verbesserte Stand der Technik in der Produktion hat den Wachstumsprozeß der Wirtschaft ermöglicht. In weitem Umfang konnten in der Produktion Maschinen eingesetzt werden, die die fehlende menschliche Arbeitskraft ersetzen. Demgegenüber war auf dem Gebiet der Informationsverarbeitung zunächst ein Zurückbleiben der technischen Hilfsmittel zu verzeichnen. Erst der Einsatz elektronischer Anlagen konnte den entscheidenden Ausgleich herbeiführen. Ohne die Anwendung der neuen Datenverarbeitungsverfahren würde der Wachstumsprozeß in der Volkswirtschaft zunehmend gehemmt.

Der Mensch wird durch Elektronenrechner von eintöniger Massen- und Routinearbeit befreit. Andererseits erfordert der Einsatz von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen für Organisationsvorschläge, Programmierung und Bedienung technisch

und organisatorisch geschulte Spezialisten. Die optimale Anwendung des neuen Verfahrens wird nicht mehr durch technische Probleme, sondern durch den Mangel an qualifizierten Systemanalytikern, Programmierern und Operatoren aufgehalten. Aus der gegebenen Situation folgt ohne weiteres, daß für höhere und entscheidende Funktionen innerhalb der Datenverarbeitungsanwendung die Mitarbeit der wissenschaftlichen Institutionen der Betriebswirtschaftslehre unerläßlich ist [1].

Sinnvolle Organisationsmodelle im wissenschaftlichen wie im praktischen Bereich können andererseits heute nicht mehr ohne Kenntnisse in der Verfahrenstechnik der elektronischen Datenverarbeitung aufgestellt werden. Dabei genügt es nicht zu wissen, welche Datenverarbeitungsaufgaben mit welchen speziellen Maschinenelementen gelöst werden können. Vielmehr ist es notwendig, mit der Verfahrensstruktur grundlegend vertraut zu sein. Die enge Verbindung von Organisationslehre und Verfahrenstechnik hat zur Folge, daß Untersuchungen auf dem Gebiet der elektronischen Datenverarbeitung auch Rückwirkungen auf die betriebswirtschaftliche Theorie und Betriebspolitik ausüben und damit fruchtbringend für die Weiterentwicklung der Betriebswirtschaftslehre sein werden [2].

3. Das Wirtschaftlichkeitsprinzip als regulatives Prinzip

Auswahlprinzipien der angewandten Betriebswirtschaftslehre, an denen sie ihre Probleme auswählt, sind das erwerbswirtschaftliche Prinzip für erwerbswirtschaftliche Betriebe in der Marktwirtschaft und das Prinzip der plandeterminierten Leistungserstellung für Betriebe in der Planwirtschaft [3]. Die Auswahlprinzipien sind zugleich oberste Zielsetzungen, an denen die Betriebe ihre Entscheidungen orientieren. Bei-

---

1) Vergl. u.a. Hartmann, Bernhard, Betriebswirtschaftliche Grundlagen der automatisierten Datenverarbeitung, Freiburg im Breisgau 1961, S. V f.

2) Vergl. zur Wechselwirkung von Verfahrenstechnik, Theorie und Politik: Mellerowicz, Konrad, a.a.O., S. 59 ff.

3) Vergl. Gutenberg, Erich, a.a.O., S. 347 ff und Wöhe, Günter, Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 4. durchgesehene Auflage, Berlin und Frankfurt a.M. 1962, S. 24 und S. 29 f.

den Prinzipien ist das Wirtschaftlichkeitsprinzip als system-indifferenter Tatbestand untergeordnet [1]. Bei gegebener oberster Zielsetzung ist die Anwendung des Wirtschaftlichkeitsprinzips als regulatives Prinzip für den Einsatz und die Kombination des Produktionsfaktoren jedoch von entscheidender Bedeutung.

Geht man weiter von der Analogie aus, nach der die Betriebe der öffentlichen Verwaltung planwirtschaftlich geleiteten Betrieben entsprechen, so ist auch für die Kommunalverwaltung das Prinzip der plandeterminierten Leistungserstellung oberster Grundsatz für ihr Handeln. Aufgabengliederungsplan und jährlicher Haushaltsplan sind sichtbarer Ausdruck für Qualität und Quantität der plandeterminierten Aufgaben. Innerhalb des gegebenen Spielraums für die Art der Durchführung der Dienstleistungsprozesse kann aber nur das Wirtschaftlichkeitsprinzip Entscheidungskriterium sein. Eine betriebswirtschaftliche Untersuchung über den Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung in der Kommunalverwaltung muß sich also sowohl bei der Auswahl der Probleme als auch bei der Beurteilung von Organisationsmodellen vom Wirtschaftlichkeitsprinzip leiten lassen.

Das Wirtschaftlichkeitsprinzip fordert allgemein formuliert, daß eine gegebene Leistung (Ertrag) mit geringsten Kosten (Aufwand) bzw. bei gegebenen Kosten (Aufwand) eine höchste Leistung (Ertrag) zu erzielen ist. Die Leistung der Kommunalverwaltung besteht in der Erfüllung ihrer Aufgaben. Der Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung in der Kommunalverwaltung verlangt ferner einen Verfahrensvergleich mit der konventionellen Datenverarbeitungstechnik. Unter diesen Voraussetzungen kann man das Wirtschaftlichkeitsprinzip für den speziellen Untersuchungszweck in folgender Weise formulieren:

> Die Übernahme von Datenverarbeitungsaufgaben auf Elektronenrechner ist nur dann wirtschaftlich, wenn bei gleicher

---

1) Vergl. Gutenberg, Erich, a.a.O., S. 352 ff.

Leistung in der Kommunalverwaltung weniger Kosten als bei konventioneller Datenverarbeitung entstehen. Ferner ist dasjenige Verfahren wirtschaftlicher, mit dem bei gleichen Kosten eine höhere Leistung erzielt wird.

Eine höhere Leistung ist bei gegebener Aufgabenstellung infolge eines Spielraumes zu erzielen, innerhalb dessen die Aufgaben mehr oder weniger vollkommen erfüllt werden können. Wenn z.B. die elektronische Datenverarbeitung beim Ausstellen von Bundespersonalausweisen im kommunalen Einwohnerwesen gleiche Kosten wie bei konventioneller Verarbeitung verursacht, der Einwohner aber nur e i n m a l in der Meldestelle erscheint, während er sonst zweimal kommen muß, dann erbringt das elektronische Verfahren eine höhere Leistung und ist somit wirtschaftlicher.

Die Anwendung des Wirtschaftlichkeitsprinzips führt zu einem Verfahrensvergleich[1]. Es ist jedoch fehlerhaft, wenn für den Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung zunächst eine technisch perfekte Lösung ausgearbeitet wird und danach erst abschließend die Kosten dieses Verfahrens den Kosten der konventionellen Datenverarbeitung gegenübergestellt werden. Verfahrensvergleich und Ausarbeitung des Organisationsvorschlages müssen vielmehr in ständiger Wechselwirkung stehen. Für die Einführung der elektronischen Datenverarbeitung in der Kommunalverwaltung gibt es nicht nur eine bestimmte Lösung, sondern eine relativ große Anzahl verschiedener Möglichkeiten. Die Frage ist daher nicht allein, ob die elektronische Datenverarbeitung überhaupt eingeführt werden soll, sondern in welcher Weise sie am wirtschaftlichsten eingesetzt werden kann. Eine technisch perfekte Lösung, bei der auf Wirtschaftlichkeitsüberlegungen keine Rücksicht genommen wird, ist abzulehnen.

---

1) Hartmann fordert über den Vergleich der Kosten hinaus eine Investitionsrechnung, die alle zukünftigen Einsparungen sowie die Vorteile auf der Ertragsseite berücksichtigt. Wir fassen hier den Verfahrensvergleich in einem solchen umfassenden Sinn auf. Vergl. Hartmann, Bernhard, a.a.O., S. 57.

In der Kommunalverwaltung ist die Integration der Datenverarbeitung nur mit Hilfe von Großraumspeichern und Datenfernverarbeitung zu erreichen. Das Wirtschaftlichkeitsprinzip muß daher bei der Einsatzplanung dieser Elemente in besonderer Weise zur Geltung kommen. Für die Stadtverwaltung des Grundmodells der Untersuchung kann eine technisch perfekte Datenverarbeitungsorganisation ausgearbeitet werden, bei der 3 Großraumspeicher mit einer Gesamtkapazität von 1,2 Milliarden Byte[1] und etwa 100 Datenfernverarbeitungsstationen (Terminals) bereits in der Grundstufe erforderlich sind. Eine solche Lösung ist bei den gegenwärtigen Kosten der Speichereinheiten und der Datenfernverarbeitung aber unwirtschaftlich. Im Grundmodell wird stattdessen eine Datenverarbeitungsorganisation mit 1 Großraumspeicher und 40 Terminals ausgearbeitet, die im Vergleich zu der technisch perfekten Lösung Kostenvorteile in Höhe von mindestens 90.000 DM im Monat aufweist.

Die Anzahl der Terminals kann vermindert werden, wenn man die Datenverarbeitungsstellen der Kommunalverwaltung innerhalb des Stadtgebietes und in den Amtsgebäuden konzentriert. Durch eine strenge Datenauswahl, ein differenziertes System von Aufbewahrungsfristen und das Schlüsseln von Merkmalen wird in Verbindung mit einer rationellen Speicherorganisation die Begrenzung des Speicherbedarfs erreicht. Hierbei ist das Problem zu beachten, daß die Großraumspeicher mit jeweils 400 Millionen Byte Speicherkapazität als Quantenfaktoren auftreten. Unabhängig davon, wieweit die gegebene Kapazität ausgenutzt wird, müssen pro Einheit die Mietkosten in vollem Umfang getragen werden. Die Beachtung des Wirtschaftlichkeitsprinzips führt also dazu, den gemieteten Speicherraum voll auszunutzen. Die Quantenfaktoren werden dadurch zum Engpaß (Minimumsektor) der Systemplanung, auf den alle anderen Elemente der Datenverarbeitungsorganisation auszurichten sind[2].

---

1) 1 Byte entspricht einem alphanumerischen Zeichen oder zwei numerischen Zeichen. Vergl. im einzelnen Seite 18.

2) Vergl. zur Dominanz des Minimumsektors: Gutenberg, Erich, a.a.O., S. 124 f.

4. Der Modellcharakter der Untersuchung

Das Ziel besteht darin, Integrationsmodelle bei elektronischer Datenverarbeitung in der Kommunalverwaltung zu entwickeln. Zu betonen ist im besonderen der M o d e l l c h a r a k t e r der Untersuchung[1]. In keiner Gemeinde der Bundesrepublik Deutschland ist bisher für die Kommunalverwaltung eine integrierte elektronische Datenverarbeitung verwirklicht. Man kann sogar davon ausgehen, daß gegenwärtig in überhaupt keinem Betrieb der öffentlichen Verwaltung oder der Wirtschaft eine Integration der Datenverarbeitung erreicht ist. Die speziellen Maschinenelemente, welche die Voraussetzung einer Integration bilden, sind erst 1964 von den Herstellern elektronischer Datenverarbeitungsanlagen angekündigt worden. Seit diesem Zeitpunkt werden von verschiedenen Institutionen in paralleler Arbeitsweise Integrationsmodelle vorbereitet.[2]

Die vorliegende Untersuchung soll die Abhängigkeit der Integrationsmodelle von der Größenordnung der Kommunalverwaltung zeigen. Durch die Ermittlung von kritischen Punkten für die Ausstattung und Organisation elektronischer Datenverarbeitungsanlagen werden die Gemeinden der Bundesrepublik Deutsch-

---

1) Vergl. zum Modellbegriff in der Betriebswirtschaftslehre: Angermann, Adolf, Industrielle Planungsrechnung, Band 1, Entscheidungsmodelle, Frankfurt am Main 1963, S. 13 ff.

2) Für das Anwendungsgebiet der Kommunalverwaltung sind als Hersteller elektronischer Datenverarbeitungsanlagen vor allem die IBM-Deutschland, Sindelfingen, und als Benutzer die großen Städte der Bundesrepublik und die Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsvereinfachung (KGSt), Köln, mit dem Entwurf von Organisationsmodellen beschäftigt. Eine erste umfassende wissenschaftliche Ausarbeitung wurde von Angermann, Universität Göttingen, fertiggestellt. - Vergl. IBM-Seminar "Elektronische Datenverarbeitung in der Kommunalverwaltung", Kommunales Informationssystem, Referatauszüge, Bad Liebenzell, November 1965; hier im besonderen das Referat von Stasch, D., Konzeption des kommunalen Informationssystems. - Vergl. ferner Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung in der Kommunalverwaltung, Gutachten für die Stadt Frankfurt am Main, Göttingen 1966, unveröffentlicht. - Von kommunaler Seite liegen zur Zeit keine dem Verfasser zugänglichen schriftlichen Ausarbeitungen vor.

land und West-Berlin, soweit ihre Einwohnerzahl 100.000 überschreitet, in variable Größenklassen eingeteilt, innerhalb derer gleiche Organisationsprinzipien gelten.[1] Ausgangswerte der Berechnung werden auf der Basis einer umfangreichen und gründlichen Ist-Erhebung in einem Grundmodell entwickelt. Das Grundmodell beschreibt die Datenverarbeitungsorganisation für eine Stadt mit 700.000 Einwohnern[2]. Nur auf der Grundlage von empirischem Zahlenmaterial ist eine Vorstellung über den Umfang der Datenverarbeitung zu verschaffen. Art, Größe und Anzahl elektronischer Anlagenelemente sind unmittelbar von diesen Werten abhängig.

Eine allgemeine Kenntnis der kommunalen Verwaltungsorganisation wird vorausgesetzt. Auf die konventionelle Datenverarbeitung gehen wir nur soweit ein, daß in besonderen Fällen das Verständnis für die Regelung im Soll-Zustand gewonnen wird. Durch die wiederholte Gegenüberstellung von konventioneller und zukünftiger Organisation findet eine Auseinandersetzung mit dem Ist-Zustand statt. Im Vordergrund der Darstellung steht aber die zukünftige Lösung und damit eine Modellbetrachtung.

Die Vorbereitung der elektronischen Datenverarbeitung verlangt zunächst die Ausarbeitung eines Organisationsmodells, von dem aus in einer zweiten Phase die Programmierung im einzelnen vorgenommen wird. Die vorliegende betriebswirtschaftliche Untersuchung dient dem Entwurf eines Organisationsmodells, wobei jedoch die strukturellen Erfordernisse der späteren Programmierung von vornherein zu berücksichtigen sind. Auch für die Technik der elektronischen Datenverarbeitung einschließlich der Programmierung werden dabei allgemeine

---

1) Kreisverwaltungen bzw. die Verwaltung von Gemeindeverbänden werden außer Betracht gelassen.

2) Für das Grundmodell werden weitgehend die Verhältnisse in der Stadtverwaltung Frankfurt am Main zugrundegelegt. Der Verfasser hatte Gelegenheit, an der Ist-Erhebung in den Ämtern der Stadtverwaltung und der Vorbereitung des Gutachtens von Angermann mitzuwirken. Vergl. Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O..

Kenntnisse vorausgesetzt.

Der Gedanke der Integration verlangt die Darstellung des Gesamtsystems der elektronischen Datenverarbeitung in der Kommunalverwaltung unter Beachtung der Wechselwirkungen zwischen allen Teilgebieten. Andererseits können konkrete Lösungswege nur aufgezeigt werden, wenn die Beschreibung der Datenverarbeitungsorganisation im Detail erfolgt. Bei den äußerst umfangreichen Aufgaben der Kommunalverwaltung ist es daher sinnvoll, die beiden Zielsetzungen so miteinander zu verbinden, daß die Beschreibung von Einzelheiten nur beispielhaft für einen bestimmten Aufgabenbereich vorgenommen wird.

Das kommunale Einwohnerwesen erscheint für eine Hervorhebung prädestiniert, weil hier die neuen Entwicklungen auf dem Gebiet der elektronischen Datenverarbeitung, Großraumspeicher mit Direktzugriff und Datenfernverarbeitung, wegen des umfangreichen Datenbestandes in besonderem Maß zum Einsatz kommen. Außerdem ist die maschinelle Datenverarbeitung auf dem Gebiet des Einwohnerwesens im wesentlichen Neuland und somit von besonderem Interesse[1].

In den Kapiteln A,B,D,E wird jeweils der Komplex der gesamten Kommunalverwaltung berücksichtigt. Nur in Kapitel C, in dem das Grundmodell der Datenverarbeitung dargestellt wird, müssen detaillierte Ausführungen auf den Teilbereich des Einwohnerwesens begrenzt bleiben. Durch die Beschränkung auf das kommunale Einwohnerwesen im Titel der Arbeit soll eine zu weitgehende Vorstellung über den Umfang der Ausarbeitung in den Details vermieden werden. Im Grunde besteht jedoch die Absicht, die Integration der Datenverarbeitung für den gesamten Bereich der Kommunalverwaltung zu charakterisieren und dabei die Datenverarbeitung im Einwohnerwesen als Beispiel zu benutzen.

---

1) Lediglich Lohnsteuerkartenkartei und Wahlkartei werden bisher für einzelne Stadtverwaltungen mit Hilfe von Lochkartenmaschinen bearbeitet.

B. Das Wesen integrierter elektronischer Datenverarbeitung

1. Einleitung

Die Organisationslehre befaßt sich mit der Untersuchung (Analyse) und dem Entwurf oder der Veränderung (Synthese) von Systemen. Ein System ist eine Ansammlung miteinander in Beziehung stehender Teile (Elemente). Genauer: Ein System besteht aus n Elementen und den möglichen n (n - 1) Verbindungslinien (Netzwerk) zwischen ihnen. Die Systemanalyse hat deshalb über die Beschreibung der Teile hinaus die Wechselwirkung zwischen den Systemelementen zu betrachten[1].

Jedes System S ist Teil eines umfassenderen Systems S^*, innerhalb dessen es bestimmte Wirkungen ausübt. Diese Wirkungen nach außen können als der objektivierbare Zweck oder die Zielsetzung des untergeordneten Systems S bezeichnet werden. Bei gegebener Zielsetzung eines Systems S kann die innere Wechselwirkung seiner eigenen Untersysteme S_i'' (i = 1,2,..,n) mehr oder weniger zweckmäßig sein. Die Systemsynthese hat daher nach Mittel und Wegen zu suchen, die die Zweckmäßigkeit eines Systems erhöhen, in dem die Beziehungen der Teile rationeller gestaltet werden. Das Netzwerk des Systems erfährt dabei eine Veränderung.

Die Verknüpfung von Gegenständen zu einem System oder die zweckbestimmte Erhöhung der Wechselwirkung von Elementen eines gegebenen Systems wird als Integration bezeichnet. Bei der Integration ist der Blick immer auf das Ganze eines Systems ausgerichtet. Alle Teile des Ganzen sind unter Beachtung der gemeinsamen Zielsetzung einzuordnen. Integration bedeutet Zusammenschluß, Summierung, Vervollständigung. Man kann aber ebenso von einer Abstimmung oder Koordination der Teile unter-

---

1) Vergl. zum Studium von Systemen: Beer, Stafford, Kybernetik und Management, in: Welt im Werden, Hamburg, 1962, S. 24 ff.

einander zu einem einheitlichen Ganzen sprechen.

Die Integration der elektronischen Datenverarbeitung in der Kommunalverwaltung hat in der höchsten Stufe das zweckmäßige Zusammenfügen des instrumentalen Systems der elektronischen Datenverarbeitung S_1 mit dem strukturellen System der kommunalen Verwaltungsorganisation S_2 zum Inhalt. Das Ergebnis ist ein integriertes System $S^*_{1,2}$ für den Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung in der Kommunalverwaltung. Voraussetzung der Integration zu $S^*_{1,2}$ ist die Auswahl eines geeigneten instrumentalen Systems S_1 und die Veränderung der vorhandenen kommunalen Organisation Y zu einem geeigneten System S_2. Die Auswahl von S_1 und die Veränderung von Y zu S_2 sind dabei wechselseitig voneinander abhängig.

Je nach Art und Umfang der Datenverarbeitungsaufgaben in der gesamten Verwaltung, der Aufteilung der Aufgaben auf die verschiedenen Ämter und Abteilungen sowie der räumlichen Verteilung der institutionellen Einheiten sind die Anforderungen an das instrumentale System der elektronischen Datenverarbeitung unterschiedlich. Die Anforderungen führen zur Auswahl von S_1 aus einer Reihe möglicher Systeme S_i (i = 1,2,3,..,n). Andererseits sind für die Einführung des neuen Datenverarbeitungssystems S_1 bestimmte Voraussetzungen in der Verwaltungsorganisation zu erfüllen, die zu einer Umformung von Y zu S_2 führen. Art und Umfang der Datenverarbeitungsaufgaben in der gesamten Verwaltung können dabei nicht verändert werden, wohl aber die Aufteilung der Aufgaben auf die verschiedenen Dienststellen und die räumliche Anordnung der institutionellen Einheiten.

Im Abschnitt 2 werden die Grundlagen der elektronischen Datenverarbeitung unter dem Gesichtspunkt der Auswahl geeigneter Systeme für den Einsatz in der Kommunalverwaltung behandelt. In Abschnitt 3 sind die Grundlagen der Verwaltungsorganisation unter dem Aspekt der Umformung von Y zu S_2 zu besprechen. Die Integration zum übergeordneten System $S^*_{1,2}$ wird in Abschnitt 4 dargestellt. Soweit innerhalb des instrumentalen Systems S_1 und des strukturellen Systems S_2 bereits eine Integration stattfindet, wird sie in den Abschnitten 2 und 3 besprochen.

2. Grundlagen der elektronischen Datenverarbeitung

21. Systeme der Datenverarbeitung

Die Elemente der elektronischen Datenverarbeitung sind als Teile von Datenverarbeitungssystemen zu betrachten. Der Begriff des universellen Datenverarbeitungssystems ist durch verschiedene Merkmalsebenen gekennzeichnet, die je nach dem Betrachtungsstandpunkt hervorgehoben werden:

1. Einheit von Datenverarbeitungsanlage (Computing System) und Datenverarbeitungsprogrammen (Operating System)[1].
2. Zusammenfassung von Zentraleinheit und peripheren Geräten bezogen auf eine bestimmte Größenordnung (Modell) der Zentraleinheit.
3. Zusammenfassung von Zentraleinheiten unterschiedlicher Größenordnungen, bei denen eine Kompatibilität der Programme besteht.

Universelle Systeme haben einen umfassenden Bereich möglicher Anwendungen. Ihre Elemente sind hinsichtlich qualitativer und quantitativer Eigenschaften alternativ. Konkrete Einzelsysteme werden durch zweckbestimmte Auswahl von Elementen eines universellen Systems zusammengestellt.

Gegenwärtig werden von mehreren Herstellern universelle Datenverarbeitungssysteme angeboten:

Hersteller	System
International Business Machines Corp.	IBM / 360
International Computers Tabulators	ICT / 1900
Siemens & Halske A.G.	Siemens / 4004
u.a.	

1) Vergl. u.a. IBM Operating-System/360, Introduction, Form C 28-6534-0, File No. S 360-20, 1964, S. 5: "The operating and computing systems are an integrated whole. One is an extension of the other, and together they form a single system ... that ist operated, programmed, and managed as an entity."

In der vorliegenden Untersuchung wird die integrierte elektronische Datenverarbeitung am Beispiel des IBM-Systems 360 behandelt.

Man kann je nach der Anforderung an das konkrete Einzelsystem spezielle Typen elektronischer Datenverarbeitungssysteme unterscheiden. Wesentliche Kriterien ihrer Abgrenzung sind[1]:

1. Programmorganisation
   a) Einzelverarbeitung
   b) Parallelverarbeitung (Multiprogramming)
2. Verarbeitungszeitpunkt
   a) periodische Verarbeitung
   b) Sofortverarbeitung

Hierbei sind die Merkmale (a) und (b) jeweils insofern alternativ, als die Möglichkeit von (a) in (b) enthalten ist, umgekehrt (b) aber nicht in (a). Die Merkmale (1) und (2) treten kombiniert miteinander auf. Als typische Systeme in Anlagenausstattung und Programmgestaltung erhält man also:

1. periodische Einzelverarbeitung
2. periodische Parallelverarbeitung
3. Sofortverarbeitung mit einzelnen Programmen
4. Sofortverarbeitung mit parallelen Programmen.

Für die integrierte Datenverarbeitung in der Kommunalverwaltung ist nur der Systemtyp 4 ausreichend. In den Abschnitten über Datenverarbeitungsanlagen und Datenverarbeitungsprogramme werden deshalb lediglich solche Systemelemente beschrieben, die in ihrer Zusammensetzung den Typ 4 ergeben.

Zur Unterscheidung von universellen Systemen und Systemtypen spricht man beim konkreten Einzelsystem auch von einer Systemkonfiguration. Hiermit ist im wesentlichen die spezielle Anlagenausstattung gemeint. Systemkonfigurationen wer-

---

1) Vergl. eine ähnliche Abgrenzung bei Weide, Egon, Organisation der automatischen Datenverarbeitung, Baden-Baden und Bad Homburg v.d.H., 1965, S. 93 ff.

den für das Grundmodell der Datenverarbeitung in Kapitel C und für die Modellvariation in Kapitel D beschrieben. Wenn der Zusammenhang eindeutig ist, soll aber in Übereinstimmung mit dem herrschenden Sprachgebrauch in allen Begriffsverwendungen von Datenverarbeitungssystemen gesprochen werden.

22. Datenverarbeitungsanlage

221. Zentraleinheit

Die Elemente einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage können in vier Gruppen eingeteilt werden:

1. Zentraleinheit
2. Periphere Speicher
3. Zentrale Ein- und Ausgabe
4. Datenfernverarbeitung.

Zusammen mit der Zentraleinheit sind dabei Datenformat, Hauptspeicher (Kernspeicher), Kanäle und Steuereinheiten zu behandeln[1].

Die Dateneinheit im IBM-System 360 heißt 1 Byte und besteht aus 8 Bits sowie einem zusätzlichen Prüfbit. Bytes können einzeln oder zu Feldern zusammengefaßt verarbeitet werden. Es gibt Felder mit fester Länge zu ein, zwei, vier oder acht Bytes sowie Felder mit variabler Länge. Die Kapazität von Hauptspeicher und peripheren Speichern wird in Byte angegeben. 1 Byte kann dabei ein alphanumerisches Zeichen (Buchstabe bzw. Sonderzeichen) oder zwei numerische Zeichen (Ziffern) aufnehmen.

Das IBM-System 360 besteht in Abhängigkeit von den Eigenschaften der Zentraleinheit und der Größenordnung der zuge-

---

1) Vergl. zur Beschreibung: IBM System/360 Principles of Operation, Form A 22-6821-1, File No. S 360-01, Juni 1964; IBM System/360, Introductory Notes, Student Text, C 20-1608-0, 1964; IBM System/360, Maschinenlogik und Aufbau der Instruktionen, Teil I, IBM-Form 79814, Sach-Code 01, Dezember 1964, Teil II, IBM-Form 79813, Sach-Code 01, November 1964.

hörigen Hauptspeicher aus den Modellen 30,40,50,65 und 75[1]. Die maßgeblichen Eigenschaften der verschiedenen Modelle sind in Tabelle 1 eingetragen[2]. Die Hauptspeichergröße ist in K angegeben, wobei 1 K = 1.024 Byte bedeutet. Die Kapazität des Hauptspeichers kann stufenweise innerhalb der bezeichneten Grenzen um das Zweifache erhöht werden. Die Zugriffszeit zum Hauptspeicher wird mit wachsender Größenordnung der Modelle kleiner. Diese Wirkung wird durch die größere Byte-Anzahl pro Zugriff erhöht.

Die Zentraleinheit oder Zentrale Recheneinheit (Central Processing Unit) besteht aus dem Rechenwerk mit 4 Gleitkommaregistern für Gleitkommaoperanden, 16 allgemeinen Registern für Festkommaoperanden, der logischen Einheit und dem Steuerwerk. Damit sind die notwendigen Einrichtungen für die Adressierung des Hauptspeichers, für das Abholen oder Speichern von Informationen sowie für die arithmetische oder logische Verarbeitung von Daten gegeben. Der Informationsaustausch zwischen Hauptspeicher und externen Einheiten wird von der Zentraleinheit eingeleitet. Das Steuerwerk regelt den Ablauf des Maschinenprogramms und steuert die Datenübertragung zwischen Hauptspeicher, Registern, Rechenwerk und den peripheren Einheiten. Die Taktzeit des Rechenwerks als Maßeinheit für die Geschwindigkeit der Datenverarbeitung wird mit wachsender Größenordnung der Modelle kleiner.

---

1) Das kleinere Modell 20 scheidet für eine integrierte Datenverarbeitung aus. Die IBM hat ferner Modelle spezieller Art entwickelt, z.B. Modell 44 und Modell 67, die hier nicht weiter berücksichtigt werden sollen.

2) Vergl. hierzu: IBM System/360, Systemübersichten, Modelle 30,40,50,65,75, IBM-Form 78700-4, 78701-4, 78702-3, 78703-4, 78704-3, März 1965 bis November 1965.

Tabelle 1: Zentraleinheiten

Eigenschaften	IBM 360-Modelle				
	30	40	50	65	75
Hauptspeichergrößen in K, Min.	8	16	64	128	256
Hauptspeichergrößen in K, Max.	64	256	512	1024	1024
Zugriffszeit zum Hauptspeicher in µs	1,5	2,5	2,0	0,75	0,75
Bytes pro Zugriff	1	2	4	8	8
Taktzeit des Rechenwerks in µs[1]	1,0	0,63	0,5	0,2	0,2
Anzahl der Multiplexkanäle (M)[2]	2	2	2	1	1
maximale Übertragungsgeschwindigkeit von M in 1.000 Byte/s[3]	200	200	200	110	110
Anzahl der Selektorkanäle (S)[4]	2	2	3	10	10
maximale Übertragungsgeschwindigkeit von S in 1.000 Byte/s	250	400	400	1.300	1.300

Die Verbindung zwischen der Zentraleinheit und den peripheren Geräten wird durch Kanäle und Steuereinheiten hergestellt. Die Struktur der Verbindungswege ist aus Abbildung 1 zu erkennen[5].

1) Die angegebene Taktzeit ist im wesentlichen ein Maß für die Geschwindigkeit der Register.

2) Bei den Modellen 30,40,50 ist in der Standard-Ausrüstung nur 1 Multiplexkanal vorgesehen. Zusätzlich können 2 bzw. 3 Selektorkanäle angeschlossen werden. Es besteht aber auch die Möglichkeit, an Stelle eines Selektorkanals einen sogenannten Hochleistungs-Multiplexkanal anzuschließen.

3) Die angegebene maximale Übertragungsgeschwindigkeit ist auf die sog. normale Arbeitsweise (Burst Modus) bezogen. Bei multiplexer Arbeitsweise liegt die Übertragungsgeschwindigkeit nur bei ca. 30.000 bis 40.000 Byte/s. Bei den Modellen 65 und 75 wird dagegen die Übertragungsgeschwindigkeit auf 180.000 Byte/s erhöht, wenn eine der Unterkanäle als Selektorverbindung benutzt wird. Vergl. Fußnote 4.

4) Bei den Modellen 65 und 75 können nur 6 normale Selektorkanäle angeschlossen werden. 4 weitere Selektorverbindungen sind als Unterkanäle im Multiplexkanal möglich.

5) Vergl. Blaauw, G.A., Brooks, Jr., F.P., Überblick über die Maschinenlogik, in: Aufbau des Systems/360, IBM Systems Journal, Deutsche Ausgabe April 1965, Seite 4. Sonderdruck als Übersetzung des IBM Systems Journal, Band 3, Nr. 2,1964.

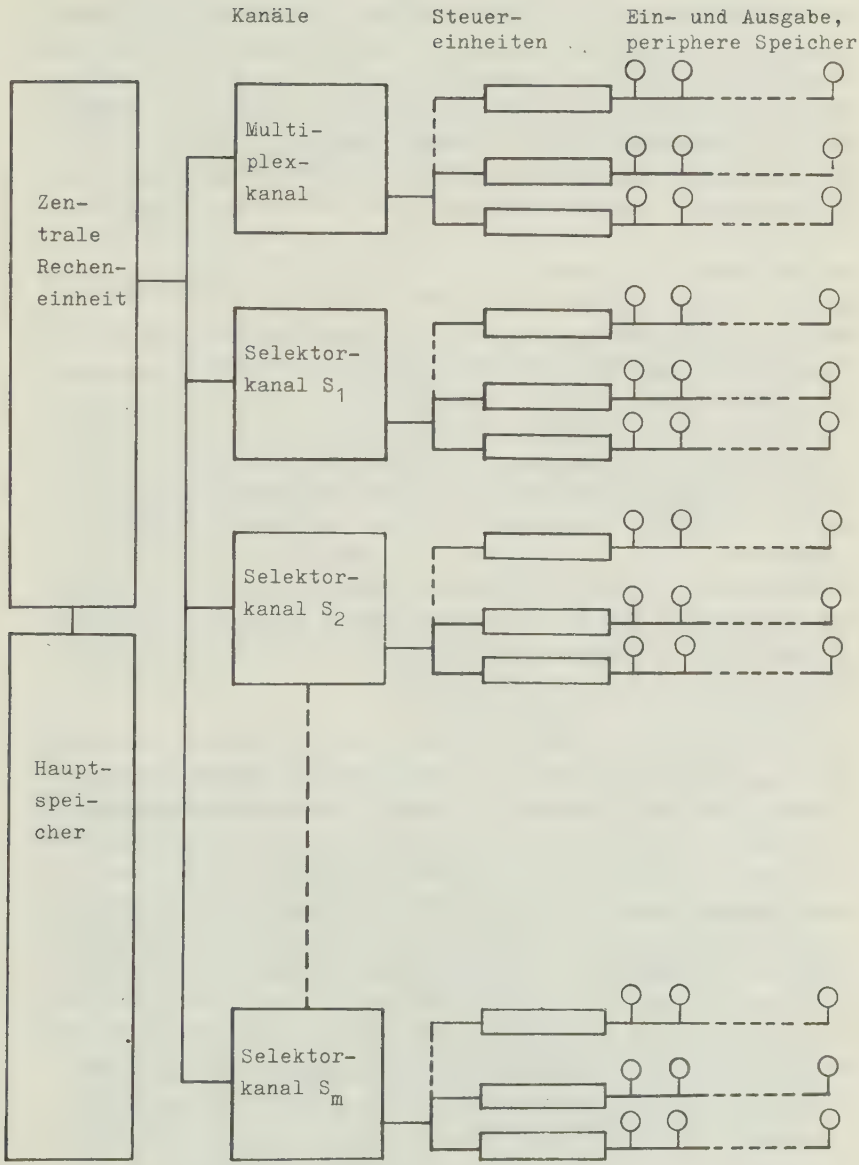


Abb. 1: Funktionsschema des IBM-Systems 360

Ein Kanal stellt die Verbindung zwischen Zentraleinheit und Steuereinheiten her. An die Steuereinheiten sind wiederum die peripheren Einheiten, Speicher oder Ein- und Ausgabegeräte, angeschlossen. Tabelle 1 nennt die Anzahl der anschließbaren Kanäle für die einzelnen Modelle. Pro Kanal kann in der Regel die Verbindung mit maximal 8 Steuereinheiten hergestellt werden. Die Anzahl der anschließbaren peripheren Einheiten ist in Abhängigkeit von der Funktion dieser Geräte pro Steuereinheit verschieden und beträgt im allgemeinen ebenfalls 8 Einheiten. Theoretisch können über einen Kanal also bis zu 64 periphere Einheiten mit der Zentraleinheit und dem Hauptspeicher verbunden werden. Die Anzahl der anschließbaren Datenfernverarbeitungsstationen ist noch wesentlich höher.

Man unterscheidet Selektor- und Multiplexkanäle. Der Selektorkanal hat nur einen Unterkanal, während der Multiplexkanal eine Vielzahl von Unterkanälen enthält. Mit dem Selektorkanal wird die Datenübertragung von schnellen peripheren Einheiten vorgenommen, wobei zur gleichen Zeit jeweils nur eine Einheit übertragen kann. Über den Multiplexkanal werden mehrere langsame Geräte mit der Zentraleinheit verbunden, die infolge der Benutzung der vorhandenen Unterkanäle faktisch simultan arbeiten können.

Mit den Zentraleinheiten des IBM-Systems 360 ist mit wachsender Größenordnung zunehmend die Möglichkeit des Multiprogramming und Multiprocessing gegeben. Unter Multiprogramming wird die Fähigkeit der Parallelverarbeitung von Daten verstanden. Mehrere aufeinander abgestimmte Programme ermöglichen die gleichzeitige Durchführung von verschiedenen Ein- und Ausgabeoperationen sowie arithmetischen oder logischen Operationen des Rechenwerks und den Datenaustausch zwischen Hauptspeicher und peripheren Speichern. Multiprocessing bezeichnet die Möglichkeiten des Datenaustausches zwischen zwei oder mehreren Zentraleinheiten, die über Kanäle, Steuereinheiten oder Speicher miteinander verbunden sind.

Die Zentraleinheit wird mit den peripheren Speichern und zentralen Ein- und Ausgabegeräten als zentrale Datenverarbeitungsanlage in entsprechend eingerichteten Räumen installiert. Zur Installation gehören die notwendigen elektrischen Anschlüsse, ein doppelter Fußboden für die Kabelverbindungen und - je nach der Art der Anlage - eine Klimaanlage. Die Einheit von Anlage und Räumen wird als Datenverarbeitungszentrale bezeichnet.

222. Periphere Speicher

Für die integrierte elektronische Datenverarbeitung in der Kommunalverwaltung ist die Sofortverarbeitung von Daten notwendig. Daher müssen die peripheren Speicher der Zentraleinheit die Möglichkeit eines Direktzugriffs zum Datenbestand bieten. In Tabelle 2 sind Speicher des IBM-Systems aufgeführt, die einen Direktzugriff zulassen und für die Konfigurationen des Grundmodells oder der Modellvariation vorgesehen sind.

Tabelle 2: Periphere Speichereinheiten

Eigenschaften	Magnetplattenspeicher		MARS	Trommel
	2311	2314	2321	7320
Kapazität in Mill. Byte	7,25	207	400	0,83
mittlere Zugriffszeit in ms	75[1)]	75	550[1)]	8,6
Übertragungsgeschwindigkeit in 1000 Byte/s	156	312	55	135

Der Magnetstreifenspeicher IBM 2321 (MARS) und der Magnetplattenspeicher IBM 2314 sind Großraumspeicher, die im wesentlichen zur Speicherung des eigentlichen Datenbestandes verwen-

1) In früheren Veröffentlichungen der IBM wurde die mittlere Zugriffszeit für den Magnetplattenspeicher IBM 2311 mit 85 ms und für den Magnetstreifenspeicher IBM 2321 mit 510 ms angegeben. Hierauf sind die Berechnungen der Untersuchung im wesentlichen aufgebaut. Da die Differenz gegenüber 75 ms bzw. 550 ms gering ist, wurde auf eine Umrechnung in den entsprechenden Abschnitten verzichtet.

det werden. Der Magnetplattenspeicher IBM 2311 eignet sich vornehmlich als Arbeitsspeicher zur Durchführung von Ordnungs- und Hilfsarbeiten. Der Plattenspeicher IBM 2314 kann neben seiner Funktion als Großraumspeicher gleichzeitig als Arbeitsspeicher benutzt werden. Der Magnettrommelspeicher IBM 7320 dient im wesentlichen der Adressierung der größeren Speicher, dem Schlüsseln von Merkmalen und der Unterstützung des Kernspeichers bei größeren Programmen[1]. Die Funktion der einzelnen Speicher wird durch die Kapazität in Mill. Byte und die mittlere Zugriffszeit in ms bestimmt. Die Speicherarten sind kurz zu besprechen.

Der Magnetstreifenspeicher IBM 2321 ist wegen seiner hohen Kapazität der geeignete Speicher zur Aufbewahrung des Datenbestandes[2]. Seine relativ hohe Zugriffszeit macht ihn als Arbeitsspeicher ungeeignet. Der Magnetstreifenspeicher enthält als Datenträger 2000 Magnetstreifen von der Größe 312 x 54 x 0,12 mm. Auf jedem Magnetstreifen sind 100 Spuren vorhanden, die einzeln adressiert werden können. Jede Spur umfaßt 2000 Byte; bei insgesamt 200.000 Spuren beträgt die Kapazität des Magnetstreifenspeichers also 400 Mill. Byte. Die Magnetstreifen befinden sich in 10 Zellen mit je 200 Streifen. Jede Zelle enthält wiederum 20 Unterzellen, so daß insgesamt 200 Unterzellen vorhanden sind.

Nur die einzelne Zelle des Magnetstreifenspeichers ist auswechselbar. Andererseits kann jede Unterzelle durch mechanische Bewegung des Zellenträgers in Position gebracht werden. Ein Auswahlmechanismus ist in der Lage, einen einzelnen Streifen der Unterzelle zu wählen. Der Streifen wird auf einer

---

1) Der Magnettrommelspeicher IBM 7320 ist zur Zeit der Niederschrift für den Einsatz im IBM-System 360 nicht mehr vorgesehen. Es kommt hier jedoch nur darauf an, einen entsprechenden Speichertyp vorzustellen.

2) Vergl. zur Beschreibung des Magnetstreifenspeichers: IBM 2321 Data Cell Drive, Form A 26-5851-0, File Number S 360-03, o.J..

Trommel in Schreib- bzw. Leseposition gebracht und an einem Block von 20 Schreib- bzw. Leseköpfen (Schreibleseköpfen) vorbeigeführt. Der Block kann in 5 verschiedenen Positionen schreiben und lesen, die jeweils als Zylinder bezeichnet werden. Nach dem Schreiben oder Lesen wird der Streifen in die Unterzelle zurückgeführt.

Der Zellenträger ist nach zwei Richtungen drehbar, so daß bei insgesamt 200 Unterzellen maximal nur eine Drehung von 100 Unterzellen notwendig ist. Wenn die Vorrichtung steht, werden 75 ms, 175 ms oder 225 ms benötigt, um die 1., 50. oder 100. Unterzelle zu erreichen. Für die Berechnung der mittleren Zugriffszeit werden hierbei 175 ms zugrundegelegt. Liest man bei der Datenverarbeitung den Speicher kontinuierlich durch, so brauchen nur 75 ms für die mechanische Drehung berücksichtigt zu werden. Der Zeitaufwand für die Auswahl des Streifens, Zuführung des Streifens zur Trommel und Rückführung zur Unterzelle beträgt im Durchschnitt 375 ms.

Insgesamt sind für die durchschnittliche Zugriffszeit im Magnetstreifenspeicher also 175 ms + 375 ms = 550 ms erforderlich. Hierbei ist der Zeitaufwand für die Zylinderverschiebung von 95 ms bereits berücksichtigt. Eine Trommelumdrehung erfordert 50 ms, wobei jeweils eine Spur gelesen werden kann. Soll der Inhalt zunächst gelesen und dann verändert werden, so sind zwei Umläufe und daher 100 ms nötig. Das Ansprechen des speziellen Schreiblesekopfes für eine Spur erfordert bei der Trommelumdrehung nur 100 µs. Diese Zeit braucht nicht berücksichtigt zu werden, da sie bei der Trommelumdrehung in den Zeitraum fällt, der für die Drehung zwischen Ende und Anfang eines Streifens nötig ist.

Der Magnetplattenspeicher IBM 2311 hat eine weit geringere Kapazität als der Magnetstreifenspeicher[1]. Auf der anderen

1) Vergl. zur Beschreibung: IBM 2311 Disk Storage Drive, Form A 26-5860-0, File Number S 360-07, o.J..

Seite besitzt er eine wesentlich kürzere Zugriffszeit. Daher wird der Plattenspeicher IBM 2311 hauptsächlich als Arbeitsspeicher eingesetzt. Er enthält als Datenträger einen auswechselbaren Plattenstapel mit jeweils 6 Platten, deren Durchmesser 35 cm beträgt. Nach Abzug von Schutzplatten bleiben 10 Plattenseiten für den Datenbestand übrig. Jede Plattenseite nimmt 200 Spuren zu je 3.625 Byte auf, so daß bei insgesamt 2.000 Spuren der Plattenstapel eine Kapazität von 7,25 Mill. Byte aufweist. Der Plattenstapel dreht sich während der Betriebszeit mit 2400 Umdrehungen/Min..

Der Zugriffsmechanismus des Plattenspeichers IBM 2311 besteht aus einem Zugriffskamm mit 10 Zugriffsarmen, die jeweils mit einem Schreiblesekopf ausgestattet sind. Jeder Zugriffsarm tastet eine der 10 Plattenseiten ab und kann entsprechend den 200 Spuren jeder Plattenseite 200 Positionen einnehmen. Die 10 Zugriffsarme liegen mit den Schreibleseköpfen untereinander und befinden sich jeweils in der gleichen Position, die auch als Zylinder bezeichnet wird. Auf diese Weise können 10 Spuren ohne Zylinderverschiebung gelesen werden. Die Zugriffszeit bei einer Zylinderverschiebung von Spur zu Spur beträgt 30 ms. Die durchschnittliche Zugriffszeit ist mit 85 ms berechnet. Die Umdrehungszeit des Plattenstapels beträgt bei 2.400 Umdrehungen/Min. 25 ms. Für das Schreiben oder Lesen einer Spur von 3.625 Byte werden also 25 ms benötigt.

Der Magnetplattenspeicher IBM 2314 besitzt neben der hohen Kapazität von 207 Mill. Byte eine relativ kurze Zugriffszeit von 75 ms[1]. Daher ist er sowohl als Großraumspeicher wie als Arbeitsspeicher geeignet. Mechanismus und Funktionsweise entsprechen im wesentlichen einer Kombination von 8 Einheiten des Plattenspeichers IBM 2311.

Der Magnettrommelspeicher IBM 7320 hat unter den angeführten peripheren Speichereinheiten die geringste Kapazität, aber

---

1) Vergl. zur Beschreibung: IBM System/360, Component description 2314 Direct Access Storage Facility, Form A 26-3599-1, File Number S 360-07, o.J..

zugleich die kürzeste Zugriffszeit[1]. Er eignet sich daher für die oben angeführte Sonderfunktion. Die Trommel IBM 7320 besitzt 400 Spuren zu je 2.075 Byte; ihre Kapazität beträgt also 830.000 Byte. Für jede Spur ist ein feststehender Schreiblesekopf vorhanden. Die Trommel dreht sich während der Betriebszeit mit einer Umdrehungszeit von 17,5 ms. Da keine Verschiebung von Schreibleseköpfen für den Zugriff zum Datenbestand erforderlich ist, fallen Umdrehungszeit und maximale Zugriffszeit zusammen. Die durchschnittliche Zugriffszeit beträgt daher 8,6 ms. Der Zeitaufwand für das Schreiben oder Lesen einer Spur beträgt 17,5 ms.

Auch Magnetbandspeicher sind Großraumspeicher. Ihre Verwendung als Datenspeicher scheidet für eine Integration der Datenverarbeitung in der Kommunalverwaltung jedoch aus, weil ein Direktzugriff zum Datenbestand bei dieser Speicherart nicht möglich ist. Als Arbeitsspeicher können die Magnetbandeinheiten andererseits durch kostengünstigere Plattenspeicher ersetzt werden. Auch als Archivspeicher sind Magnetbänder nicht erforderlich, weil die auswechselbaren Zellen des Magnetstreifenspeichers die gleichen Dienste tun. Aus den genannten Gründen sind in dieser Untersuchung keine Magnetbandeinheiten als Elemente von elektronischen Datenverarbeitungsanlagen vorgesehen.

223. Zentrale Ein- und Ausgabe

Ein- und Ausgabe von Daten können bei elektronischer Datenverarbeitung über zentrale Ein- und Ausgabegeräte und über Datenfernverarbeitungsstationen vorgenommen werden. Wir beschreiben zunächst die Einheiten für eine zentrale Ein- und Ausgabe, soweit sie für eine Konfiguration im Grundmodell oder bei der Modellvariation in Betracht kommen. Bei der zentralen Eingabe sind die Lesegeräte der Lochkarten- und

1) Vergl. zur Beschreibung: IBM System/360, Introductory Notes, Student Text, C 20-1608-0, 1964, S. 35.

Lochstreifentechnik von den Lesegeräten der optischen Belegverarbeitung zu unterscheiden.

Für die Eingabe von Lochkarten ist in der Untersuchung der Leserstanzer IBM 1442-N-01 mit einer Leseleistung von 400 Karten/Min. bzw. 24.000 Karten/Std. vorgesehen[1]. Das kombinierte Gerät kann außerdem als Stanzeinheit mit einer Leistung von 160 Spalten/Min. bzw. maximal 7.200 voll ausgestanzten Karten/Std. dienen. Es gibt wesentlich schnellere Lochkarteneinheiten. Berechnungen haben aber ergeben, daß in Kombination mit einem Lochstreifenlesegerät der Lesestanzer IBM 1442-N-01 ausreicht. Für Lochstreifen ist der Lochstreifenleser IBM 2671 mit einer Leseleistung von 1.000 Zeichen/s vorgesehen[2].

Als Lesegeräte bei der optischen Belegverarbeitung sind im wesentlichen Markierungsleser und Klarschriftleser zu unterscheiden. Markierungsleser erkennen Strichmarkierungen, die auf vorbereiteten Belegen von Hand oder maschinell angebracht werden. Klarschriftleser erkennen eine mit normalem Farbband gedruckte Schrift, deren Typen nur wenig stilisiert sind. Markierungsleser kommen nur für Sondergebiete der Kommunalverwaltung in Betracht, z.B. im Krankenhauswesen. Sie sollen deshalb nicht näher besprochen werden.

Für das Lesen von Klarschrifttexten ist in der Untersuchung der alphanumerische Klarschriftleser IBM 1428 - Modell 1 vorgesehen[3]. Er arbeitet im on-line-Betrieb und liest die Schrifttypen der sogenannten 1428-Schrift, die mit IBM 72-Schreibmaschinen sowie den IBM-Schnelldruckern erzeugt werden kann. Der Klarschriftleser IBM 1428 besitzt eine maximale Lesegeschwindigkeit von 24.000 Belegen/Std. unter der Annahme,

---

1) Vergl. zur Beschreibung u.a.: Blau, Helmut und Hofmann, Klaus, Analyse des EDV-Systems IBM/360, BTA-Schriftenreihe, Nr. 1, Februar 1965, S. 16.

2) Vergl. zur Beschreibung u.a.: Blau, Helmut und Hofmann, Klaus, a.a.O., S. 18.

3) Vergl. zur Beschreibung: IBM Handbuch, 1418 Klarschriftleser (numerisch), 1428 Klarschriftleser (alphanumerisch), IBM Form 74843-1, September 1964.

daß ein Beleg je 1 Zeile mit maximal 80 Zeichen umfaßt. Als Zusatzeinrichtungen sind eine weitere Lesestation für das Lesen einer zweiten Druckzeile oder alternativ eine Lesestation für Strichmarkierungen möglich.

Zentrale Ausgabegeräte sind im wesentlichen die verschiedenen Schnelldrucker[1]. Für den Einsatz in der Kommunalverwaltung kommen die Modelle IBM 1403-N-01 mit einer maximalen Druckleistung von 66.000 Zeilen/Std. bzw. 18 Zeilen/s und IBM 2203 mit einer Leistung von 21.000 Zeilen/Std. bzw. 6 Zeilen/s in Betracht. Der Drucker IBM 1403 druckt mit einfachem Lochbandvorschub in einer Bahn, während der Drucker IBM 2203 mit doppeltem Lochbandvorschub gleichzeitig in zwei Bahnen schreibt. Für die direkte Bedienung der Zentraleinheit ist als Konsolschreiber eine Einheit IBM 1052 erforderlich.

224. Datenfernverarbeitung

Als Datenfernverarbeitungssystem ist das IBM-System 1050 zweckmäßig[2]. Die Datenübertragungskontrolleinheit IBM 2702 übernimmt hierbei für je 31 Terminals die Funktion einer zentralen Steuereinheit. Für jede Station ist ferner eine dezentrale Steuereinheit IBM 1051 nötig, an die 1 Drucker mit Tastatur IBM 1052 oder 2 Drucker ohne Tastatur IBM 1053 angeschlossen werden können. Auch der Anschluß spezieller Streifenleser, Streifenlocher, Kartenleser, Kartenlocher und Schreiblocher ist möglich. Bei einer Kombination von IBM 1052 und IBM 1053 können insgesamt nur 2 Drucker eingesetzt werden.

---

1) Vergl. zur Beschreibung der angegebenen Schnelldrucker u.a.: Blau, Helmut und Hofmann, Klaus, a.a.O., S. 18 f.

2) Vergl. zur Beschreibung der Datenfernverarbeitung und der Systemelemente: IBM System/360, IBM 2701 Ferndaten-Steuereinheit, IBM 2702 Datenübertragungskontrolleinheit, IBM Form 79803, Sachcode 09, Juli 1964; IBM Tele-Processing, Systeme und ihre Anwendung, Einführungsschrift, IBM Form 74913-1, Juni 1964; IBM Teleprocessing, Datenfernverarbeitung, IBM Form 74968-0, April 1966; IBM Handbuch, Datenfernverarbeitungssystem IBM 1050, IBM Form 74905, Dezember 1963.

Die Datenfernverarbeitungsstationen sind nicht an das Fernschreibnetz, sondern an das Fernsprechnetz der Bundespost angeschlossen. Auch die Benutzung von privaten bzw. kommunaleigenen Telefonleitungen ist gestattet. Beim Anschluß an Mietleitungen der Bundespost (Regel-Querverbindungen) sind pro Leitung bzw. pro Steuereinheit IBM 1051 jeweils 2 Modems IBM 3976 erforderlich. Für Privatleitungen werden Modems nur oberhalb einer Entfernung von 13 km gebraucht, wobei die tatsächliche Länge der Leitung und nicht die Luftlinie zu berücksichtigen ist.

Der Drucker IBM 1052 kann sowohl senden als auch empfangen. Die Einheit IBM 1053 kann als Drucker ohne Tastatur nur empfangen. Die Eingabegeschwindigkeit für den Drucker IBM 1052 ist begrenzt durch die Schreibgeschwindigkeit der Maschinenschreiberin, wobei als Durchschnittswert 2 Zeichen/s angenommen werden können. Die Ausgabegeschwindigkeit ist begrenzt durch die Geschwindigkeit der Druckwerke von IBM 1052 und IBM 1053 mit maximal 14,8 Zeichen/s. Die Telefonleitungen würden bei Frequenzmodulation in Abhängigkeit von der Störanfälligkeit der Kanäle eine Übertragungsgeschwindigkeit von 75 Zeichen/s oder 150 Zeichen/s zulassen. Bei Phasenmodulation sind 300 Zeichen/s und bei besonderen Modulationsverfahren bis zu 600 Zeichen/s als Übertragungsgeschwindigkeit möglich. Bei höheren Geschwindigkeiten können an eine Datenübertragungskontrolleinheit IBM 2702 aber nicht mehr 31 Leitungen, sondern nur noch 15 Leitungen angeschlossen werden.

23. Datenverarbeitungsprogramme

231. Steuerprogramme

Bei universellen Datenverarbeitungssystemen besteht eine Koordination von Datenverarbeitungsanlage (Computing System) und Datenverarbeitungsprogrammen (Operating System). Auch i n n e r h a l b des Systems der Datenverarbeitungsprogramme wird eine weitgehende Abstimmung für alle Programmarten und Einzelprogramme angestrebt. Man unterscheidet

innerhalb des Operating Systems[1]:

1. Steuerprogramme (control programs)
2. Verarbeitungsprogramme (processing programs)
   a) Ordnungs- und Hilfsprogramme
   b) Problemorientierte Programme
3. Übersetzungsprogramme (language translators).

Alle Steuerprogramme und Übersetzungsprogramme sowie der überwiegende Teil der Ordnungs- und Hilfsprogramme werden vom Hersteller als soft ware zur Verfügung gestellt. Auch ein Teil der problemorientierten Programme wird seitens des Herstellers geliefert, wenn es sich um typische Probleme eines größeren Anwenderkreises handelt. Die vom Hersteller angefertigten Verarbeitungsprogramme (2a) und (2b) werden auch als Standardprogramme (service programs) bezeichnet. Die Aufgabe des Anwenders besteht darin, den überwiegenden Teil der problemorientierten Programme zu entwerfen (user problem programs).

Das Operating System ist der Gesamtkomplex der Steuerprogramme, Verarbeitungsprogramme und Übersetzungsprogramme, die unter einer einheitlichen anlageninternen Verwaltung stehen. Die einheitliche Verwaltung wird beim IBM-System 360 durch ein übergeordnetes Steuerprogramm oder Leitprogramm, den sogenannten Supervisor, verwirklicht[2]. Der Supervisor hat die Aufgabe, die Ausführung des laufenden Programms zu überwachen, Ein- und Ausgabeoperationen zeitlich zu steuern und durchzuführen, sowie Programmierhilfen zu geben. Die Überwachungs- und Koordinationsfunktion des Supervisors ist im besonderen bei der Datenparallelverarbeitung (Multiprogramming) von Be-

---

1) Vergl. u.a.: IBM Operating System/360, Introduction, Form C 28-6534-0, File No. S 360-20, S. 9.

2) Vergl. hierzu im besonderen: IBM Operating System/360, Introduction, a.a.O.; IBM Operating System/360, Concepts and Facilities, Form C 28-6535-0, File Number S 360-36, 1965; IBM System/360 Basic Operating System, Programmer's Guide (8 K Disk), Form C 24-3372-4, File No. S 360-20, 1965; ferner Mealy, G.H., The funktional structure of OS/360, Part I, Introductory survey, in: IBM Systems Journal, Volume Five, Number One, 1966, S. 3 ff.

deutung. Im Rahmen dieser Aufgabe wird auch die Vorrangsteuerung beim simultanen Ablauf mehrerer Programme vorgenommen. Die Programmierhilfen (Unterprogramme, Routinen) sind in einer Programmbibliothek gespeichert. Durch Makro-Instruktionen in den problemorientierten Programmen werden über den Supervisor die Programmierhilfen aufgerufen und eingesetzt.

Da die Steuerprogramme vom Hersteller zur Verfügung gestellt werden, braucht sich der Anwender nur soweit mit ihnen auseinanderzusetzen, wie Programmierung und Einsatz der Verarbeitungsprogramme eine Koordination erforderlich machen. Die geschickte Nutzbarmachung der mit den Steuerprogrammen gegebenen Möglichkeiten kann dabei erheblichen Programmieraufwand einsparen.

232. Verarbeitungsprogramme

2321. Ordnungs- und Hilfsprogramme

Alle Steuerprogramme des Operating Systems stehen mit ihrer Überwachungs- und Koordinationsfunktion außerhalb der eigentlichen Problemstellung der Datenverarbeitung. Die konkreten Programmschritte zur Durchführung der Datenverarbeitungsaufgaben sind in den Verarbeitungsprogrammen enthalten. Die zweckmäßige Abgrenzung der einzelnen problemorientierten Verarbeitungsprogramme wird primär durch das Einfügen von Ordnungs- und Hilfsprogrammen hervorgerufen, die eine Unterbrechung in der Folge der kontinuierlichen Programmschritte eintreten lassen.

Ordnungs- und Hilfsprogramme führen eine für die Mehrzahl aller Datenverarbeitungsaufgaben wiederkehrende Schrittfolge aus, z.B. die Schrittfolge für das Sortieren und Mischen von Daten. Ein zusammenhängender Problemkomplex p_1 mit der kontinuierlichen Folge der Programmschritte s_1, s_2, s_3, .., s_k, s_{k+1}, .., s_n wird durch einen notwendigen Sortierprozeß nach dem Programmschritt s_k, den das Sortierprogramm p_r übernimmt, in zwei Verarbeitungsprogramme p_{11} und p_{12} gespalten.

Neben den Sortier- und Mischprogrammen für die verschiedenen Speichermedien sind alle Standardprogramme für die Ein- und Ausgabeoperationen der externen Einheiten als Ordnungs- und Hilfsprogramme einzuordnen. Auch die Programme für die Datenübertragung zwischen den einzelnen Speichereinheiten gehören zu dieser Gruppe. Die genannten Verarbeitungsprogramme können für die Daten der verschiedenen problemorientierten Programme einheitlich verwendet werden, weil die Folge ihrer Programmschritte unabhängig von der Art der Daten ist. Lediglich das Datenformat ist jeweils von anderer Größe und bildet als Parameter die einzige Variable der Ordnungs- und Hilfsprogramme.

2322. Problemorientierte Programme

Die Abgrenzung der problemorientierten Verarbeitungsprogramme wird zunächst durch das Einfügen von Ordnungs- und Hilfsarbeiten im Programmablauf erforderlich. Hierdurch tritt eine Unterbrechung im vertikalen Arbeitsablauf ein. Darüberhinaus zwingt das Auftreten unterschiedlicher Eingabedaten, die einen spezifischen Programmablauf verlangen, zu einer horizontalen Abgrenzung der problemorientierten Programme. Eingabedaten dieser Art unterscheiden sich nicht nur durch Größen, die als Parameter berücksichtigt werden können, sondern außerdem durch die unterschiedliche Problemstellung bei der Datenverarbeitung.

Innerhalb der Gesamtheit der problemorientierten Programme ist also nach Problembereichen bzw. nach Bereichen unterschiedlicher Eingabedaten zu gliedern. Da es sich hier offenbar um die Hauptordnung der Programme handelt, soll anstatt von Problembereichen oder Datenbereichen auch einfach von Programmbereichen gesprochen werden. In der Regel wird man Programmbereiche nur für primäre Eingabedaten bilden, die von außen erstmalig in das Rechenzentrum gelangen.[1)]

Die vertikale Abgrenzung der problemorientierten Programme durch das Einfügen von Ordnungs- und Hilfsarbeiten und die

1) Vergl. zur Unterscheidung von primären und sekundären Daten: Weide, Egon, a.a.O., Seite 13.

horizontale Gliederung nach Problembereichen überschneiden einander. Ein Programmbereich für eine spezielle Art der primären Eingabedaten d_1 mit dem zugehörigen Problem p_1 besteht aus mehreren Programmen, die aufeinanderfolgend und nur durch die Ordnungs- und Hilfsarbeiten unterbrochen das Problem p_1 in den Teilfolgen p_{11}, p_{12}, ..., p_{1n} bearbeiten. Zu beachten ist aber, daß die Ausgangsdaten für p_{12}, p_{13}, .., p_{1n} nicht mehr mit den primären Eingabedaten d_1 identisch sind, weil p_{11} und das erste Hilfsprogramm die Datenmenge bereits in eine andere Form überführt haben.

Alle Daten, die ein Programm von anderen Programmen empfängt, kann man als sekundäre Daten bezeichnen[1]. Weil sekundäre Daten auch von Programmen anderer Problembereiche übernommen werden, findet eine Überschneidung der vertikalen und horizontalen Gliederung der Programme statt. Man spricht in diesem Zusammenhang von einem Datenaustausch zwischen den Programmbereichen[2].

Die Forderung nach unterschiedlichen Terminen der Datenverarbeitung zwingt schließlich zu einer noch tieferen Gliederung der Programme, die allerdings nur zu einer weiteren Aufteilung des vertikalen Arbeitsablaufes innerhalb des gegebenen Programmbereichs führt. Der spezifische Problemkomplex ist in Form mehrerer Teillösungen (Teilprogramme) zu behandeln, wobei die einzelnen Teilergebnisse zu unterschiedlichen Terminen verlangt werden. Die Zusammenfassung zu einem einheitlichen Programm ist unter dieser Voraussetzung nicht rationell. Weitere Bedingungen, die zu einer Programmabgrenzung führen, sind von geringerer Bedeutung und sollen hier nicht behandelt werden.

Dem Zwang zur Aufteilung in zahlreiche einzelne problemorientierte Programme steht eine Tendenz zur Konzentration von

---

1) Vergl. Weide, Egon, a.a.O., Seite 13.

2) Vergl. Weide, Egon, a.a.O., u.a. Seite 13 und 103 f.

Programmen gegenüber. Gleiche Verarbeitungsprogramme können trotz unterschiedlicher primärer oder sekundärer Eingabedaten benutzt werden, wenn die Folge der Programmschritte identisch ist und das unterschiedliche Datenformat als Parameter berücksichtigt werden kann. Diese Möglichkeit ist also außer bei den Ordnungs- und Hilfsprogrammen auch bei den problemorientierten Programmen gegeben.

Ferner kann man bei im wesentlichen gleicher Folge der Programmschritte in einem gemeinsamen Hauptprogramm die vorhandenen Problemunterschiede in differenzierten Unterprogrammen behandeln. Andererseits ist für unterschiedliche Hauptprogramme bei bestimmten Folgen von Programmschritten die Benutzung gemeinsamer Unterprogramme möglich. Die Verwendung gemeinsamer Programme kann zusammenfassend als Programmkonzentration bezeichnet werden.

233. Übersetzungsprogramme

Die Programmierung wird heute überwiegend nicht in der Maschinensprache als absolute Programmierung, sondern mit Hilfe von Symbolsprachen als symbolische Programmierung vorgenommen.[1] Innerhalb der symbolischen Programmierung gibt es zwei Stufen:

1. maschinenorientierte Programmsprachen: z.B. Autocoder (bzw. Assembler Language, für das IBM-System 360).
2. problemorientierte Programmsprachen: z.B. Fortran, Algol, Cobol, NPL (New Programming Language).

Bei den maschinenorientierten Programmsprachen entspricht eine mnemotechnische Programmaussage im wesentlichen einem Maschi-

---

1) Vergl. hierzu im besonderen: Güntsch, Fritz Rudolf, Einführung in die Programmierung digitaler Rechenautomaten, zweite, erweiterte und neubearbeitete Auflage, Berlin 1963, S. 237 ff; Künzi, Hans Paul, und Schilling, Walter, Einführung in die elektronische Datenverarbeitung, Zürich 1964, S. 100 ff, S. 131 ff und 181 ff; ferner IBM Operating System/360, Introduction, a.a.O., S. 9 ff.

nenbefehl. Hierdurch wird eine wirkungsvolle Ausnutzung der Hauptspeicherkapazität und der Leistungsfähigkeit der einzelnen Instruktionen erreicht. Der Programmieraufwand ist aber noch sehr hoch, weil detaillierte Kenntnisse in der Maschinensprache erforderlich sind.

Bei problemorientierten Programmiersprachen entspricht eine zuvor definierte Programmaussage einer Folge von mehreren Maschinenbefehlen. Der Programmieraufwand ist deshalb geringer. Andererseits benötigt die Auflösung der symbolischen Aussagen relativ viel Speicherplatz. Die Tendenz geht dahin, die Personalersparnis beim Programmieren höher zu bewerten und problemorientierte Programmsprachen zu bevorzugen. Fortran eignet sich für technisch-wissenschaftliche Anwendungen, Cobol mehr für kommerzielle Anwendungen. NPL ist eine Weiterentwicklung von Fortran, die aber wesentliche Elemente anderer Programmiersprachen aufnimmt.

Alle symbolisch geschriebenen Programme müssen anlagenintern in die Maschinensprache übersetzt werden. Die Hersteller liefern hierzu als soft ware die Übersetzungsprogramme:

1. Assembler
   für maschinenorientierte Programmsprachen,
2. Compiler
   für problemorientierte Programmsprachen.

Der Assembler überträgt im wesentlichen die mnemotechnischen Programmaussagen in numerische Maschinenbefehle und die angegebenen relativen Adressen in absolute Adressen. Der Compiler stellt darüberhinaus definierte Begriffe und Programmteile nach der angegebenen logischen Folge zu Verarbeitungsprogrammen zusammen. Die Programmteile können hierbei in verschiedenen problemorientierten Programmsprachen dargestellt sein.

3. Grundlagen der Verwaltungsorganisation

31. Aufgabengliederung und Ämterorganisation

311. Konventionelle Aufgaben- und Verwaltungsgliederung

Der Kommunalverwaltung sind vom Gesetzgeber bestimmte Aufgaben zugewiesen worden, die als Zweck oder Zielsetzung des Systems der kommunalen Verwaltung angesehen werden können. Definiert man die Aufgaben der Kommunalverwaltung in allgemeiner Form, so handelt es sich um die Durchführung von Dienstleistungen oder die Bereitstellung von Gütern für Einwohner und private sowie staatliche Institutionen. Die einzelnen Aufgaben werden hierbei nach der Art der Leistung gegenüber Einwohnern und externen Institutionen voneinander abgegrenzt. Für die Durchführung der unmittelbaren Aufgaben ist die Erfüllung bestimmter mittelbarer Aufgaben Voraussetzung, die nur verwaltungsinternen Charakter haben. Man spricht von mittelbaren Aufgaben, wenn bei ihrer Durchführung ein innerbetrieblicher Leistungsaustausch zwischen verschiedenen internen Institutionen stattfindet.

Die kommunale Verwaltungspraxis hat in Zusammenarbeit mit ihren Spitzenverbänden Aufgabengliederungspläne entwickelt, in denen alle unmittelbaren und mittelbaren Aufgaben katalogisiert sind. Die Gesamtheit der Aufgaben wird dabei in Aufgabenhauptgruppen, Aufgabengruppen und Einzelaufgaben gegliedert. Die Erfüllung des gesamten Aufgabenkomplexes der Kommunalverwaltung erfordert in jeder größeren Gemeinde die Aufteilung der Verwaltung in einzelne Verwaltungsbereiche und Dienststellen, denen jeweils bestimmte Aufgaben zugewiesen werden. Die kommunale Verwaltungsgliederung orientiert sich also an der Aufgabengliederung. Analog zu den Aufgabengliederungsplänen sind Verwaltungsgliederungspläne entworfen worden. Aufgabenhauptgruppe, Aufgabengruppe und Einzelaufgabe entsprechen dabei Einzelverwaltung, Amt und Abteilung.

Während nach 1937 zunächst ein Verwaltungsgliederungsplan mit zehn Einzelverwaltungen maßgeblich war, hat die Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsvereinfachung (KGSt) nach dem zweiten Weltkrieg einen Aufgaben- und Verwaltungsgliederungsplan mit acht Aufgabenhauptgruppen und Einzelverwaltungen herausgegeben. In der Praxis werden beide Pläne benutzt. Der Plan der Kommunalen Gemeinschaftsstelle besitzt den Vorzug, daß er die rein organisatorischen Bedürfnisse der Verwaltung besser berücksichtigt. Der Plan mit zehn Einzelverwaltungen hat den Vorteil, daß er mit dem zwingend vorgeschriebenen Haushaltsplan der Gemeinden weitgehend kongruent ist. Der höhere Wert des einen oder anderen Vorzugs soll hier nicht diskutiert werden. Falsch ist aber, den Wert einer Übereinstimmung zwischen Verwaltungsgliederungsplan und Haushaltsplan ganz zu leugnen[1]. Man sollte bei einer Reform des kommunalen Rechnungswesens eine Angleichung an den von der Kommunalen Gemeinschaftsstelle entwickelten Aufgaben- und Verwaltungsgliederungsplan suchen.

Im folgenden wird für die Aufgabengliederung und Ämterorganisation der Plan der Kommunalen Gemeinschaftsstelle zugrundegelegt. Die Zuordnung der Aufgabenhauptgruppen und Einzelverwaltungen ergibt folgendes Bild[2]:

	Aufgabenhauptgruppe	Einzelverwaltung
1	Allgemeine Verwaltungsaufgaben	1 Allgemeine Verwaltung
2	Finanzen	2 Finanzverwaltung
3	Recht, Sicherheit, Ordnung	3 Rechts-, Sicherheits- und Ordnungsverwaltung
4	Schule und Kultur	4 Schul- und Kulturverwaltung
5	Sozial- und Gesundheitswesen	5 Sozial- und Gesundheitsverwaltung
6	Bauwesen	6 Bauverwaltung
7	Öffentliche Einrichtungen	7 Verwaltung für öffentliche Einrichtungen
8	Wirtschaft und Verkehr	8 Verwaltung für Wirtschaft und Verkehr

1) Vergl. hierzu auch: Nordsieck, Fritz, Organisation und Aktenführung der Gemeinden, Vierte neubearbeitete Auflage, Stuttgart und Köln 1949, S. 11 f, 13 und 15 f.

2) Vergl. Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsvereinfachung, Kommunaler Aufgabengliederungsplan, 3. Auflage, Köln, 1962, S. 8.

Die Zuordnung von Aufgabengruppen und Ämtern ist aus der nachstehenden Übersicht zu ersehen. Die erste Ziffer der Ordnungszahl für Aufgabengruppen und Ämter entspricht dabei der Zugehörigkeit zu den entsprechenden Aufgabenhauptgruppen und Einzelverwaltungen[1]:

Aufgabengruppe	Amt
10 Zentrale Verwaltungsaufgaben	10 Hauptamt
11 Personalwesen	11 Personalamt
12 Statistik	12 Statistisches Amt
13 Presse	13 Presseamt
14 Rechnungsprüfung	14 Rechnungsprüfungsamt
20 Stadtkämmerei	20 Stadtkämmerei
21 Kassenwesen	21 Stadtkasse
22 Steuerwesen	22 Stadtsteueramt
23 Liegenschaften	23 Liegenschaftsamt
24 Verteidigungslasten	24 Amt für Verteidigungslasten
30 Rechtswesen	30 Rechtsamt
31 Polizei	31 Polizeipräsidium (oder Polizeidirektion, soweit kommunal)
32 Sicherheit und Ordnung	32 Amt für öffentliche Ordnung
33 Meldewesen	33 Einwohnermeldeamt
34 Personenstandswesen	34 Standesamt
35 Sozialversicherung	35 Versicherungsamt
36 Wohnraumbewirtschaftung	36 Wohnungsamt
37 Feuerwehr	37 Feuerwehr
38 Bevölkerungsschutz	38 Amt für Bevölkerungsschutz
40 Schulwesen	40 Schulamt
41 Kultur	41 Kulturamt
50 Sozialhilfe	50 Sozialamt
51 Jugendhilfe	51 Jugendamt
52 Sport	52 Sportamt

1) Vergl. Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsvereinfachung, a.a.O., S. 8 f.

Aufgabengruppe	Amt
53 Gesundheitswesen	53 Gesundheitsamt
54 Krankenanstalten	54 Amt für Krankenanstalten
55 Lastenausgleich	55 Ausgleichsamt
60 Bauverwaltung	60 Bauverwaltungsamt
61 Stadtplanung	61 Stadtplanungsamt
62 Vermessungs- u. Katasterwesen	62 Vermessungs- und Katasteramt
63 Bauordnung	63 Bauordnungsamt
64 Bauförderung	64 Amt für Bauförderung
65 Hochbau	65 Hochbauamt
66 Tiefbau	66 Tiefbauamt
67 Garten- u. Friedhofswesen	67 Garten- u. Friedhofsamt
70 Straßenreinigung u. Fuhrwesen	70 Straßenreinigungsamt
71 Schlacht- und Viehhof	71 Schlacht- und Viehhof
72 Marktwesen	72 Marktamt
73 Pfandkredite	73 Leihamt
74 Bäder	74 Bäderamt
80 Wirtschafts- u. Verkehrsförderung	80 Amt für Wirtschafts- u. Verkehrsförderung
81 ff. Eigenbetriebe	81 Eigenbetriebe

Abweichend von dem allgemeinen Aufgaben- und Verwaltungsgliederungsplan können die örtlichen Pläne in Abhängigkeit von der Größenklasse der Gemeinde und den besonderen örtlichen Verhältnissen eine andere Zuordnung von Aufgabengruppen und Ämtern vorschreiben. Die Zuordnung mehrerer Aufgabengruppen zu einem Amt wird dabei als Aufgabenbündelung bezeichnet[1]. Die Veränderung der Verwaltungsorganisation in Abhängigkeit

1) Vergl. Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsvereinfachung, a.a.O., S. 9 f; vergl. aber auch: Badenhoop, Reinhard K.J., System der kommunalen Verwaltungsrationalisierung, in: Handbuch der kommunalen Wissenschaft und Praxis, herausgegeben in Verbindung mit den kommunalen Spitzenverbänden von Peters, Hans, Dritter Band, Kommunale Finanzen und kommunale Wirtschaft, S. 577 f.

von der Größenklasse der Gemeinde soll in Kapitel D behandelt werden.

Die kommunale Gemeinschaftsstelle hat die Zuordnung von Aufgaben nur bis zur Ämterebene vorgenommen. Die Aufgabengruppe enthält einen Katalog von Einzelaufgaben, ohne daß die Einzelaufgaben bestimmten Abteilungen oder Stellen innerhalb des Amtes zugewiesen werden. Diese Regelung überläßt man der einzelnen Kommunalverwaltung, um Spielraum für die örtlichen Verhältnisse zu geben. Für die Integration der Datenverarbeitung ist es jedoch erforderlich, auch die Zuordnung von Aufgaben zu den Abteilungen und Stellen zu beachten. Wir bezeichnen im folgenden Ämter, Abteilungen und Stellen in gleicher Weise als Dienststellen. Wesentliche organisatorische Prinzipien gelten unabhängig von der Größe der institutionellen Einheit und ihrer Rangordnung innerhalb der Verwaltungshierarchie. Solange die Gleichheit der organisatorischen Behandlung gerechtfertigt ist, soll deshalb innerhalb der Dienststellen nicht weiter nach ihrer Art unterschieden werden.

312. Funktionelle Zentralisation bei elektronischer Datenverarbeitung

Um eine Integration der Datenverarbeitung in der Kommunalverwaltung zu erreichen, dürfen die Datenverarbeitungsaufgaben der einzelnen Dienststelle nicht isoliert betrachtet werden. In den Vordergrund muß das vielfältige Wechselspiel des Informationsaustausches zwischen den einzelnen Dienststellen der Kommunalverwaltung und zu den Einwohnern und externen Institutionen treten. Die unmittelbaren und mittelbaren Aufgaben der Kommunalverwaltung, an denen sich die Organisation der Dienststellen orientiert, unterscheiden sich vorwiegend durch die Art, in der die unmittelbare Leistung den externen Kontrahenten und die mittelbare Leistung anderen Dienststellen gegenüber in Erscheinung tritt. Diese endgültige Form der Leistung wird aber erst in der letzten Arbeitsphase erreicht.

Um die endgültige Leistung hervorzubringen, muß zuvor eine Reihe von zeitlich und logisch aufeinanderfolgenden Arbeitsvorgängen durchgeführt werden. Sieht man die Aufgabenabgrenzung der letzten Leistungsphase als horizontale Aufgabengliederung an, so kann die Zerlegung dieser Aufgaben in einzelne Arbeitsvorgänge als vertikale Aufgabengliederung bezeichnet werden. Sie ist für die Integration der Datenverarbeitung von besonderer Bedeutung, weil bestimmte Arbeitsvorgänge der vertikalen Gliederung für unterschiedliche Aufgaben und Dienststellen in gleicher Weise erforderlich sind[1].

Bei der konventionellen Verwaltungsorganisation achtet jede Dienststelle auf die Koordination des vertikalen Arbeitsablaufes innerhalb des eigenen Aufgabenbereiches. Mit wenigen Ausnahmen wird aber die Koordinationsmöglichkeit mit gleichartigen Arbeitsvorgängen anderer Dienststellen nicht beachtet. Integration der Datenverarbeitung in der Kommunalverwaltung bedeutet deshalb im Grunde nichts anderes als die Zusammenfassung gleicher Arbeitsvorgänge in der horizontalen Aufgabenebene bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der vertikalen Koordination des Arbeitsablaufes für alle Dienststellen[2].

In Abbildung 2 ist der erläuterte Sachverhalt graphisch dargestellt. Die einzelnen Arbeitsvorgänge der Folge i (= 1,2,3, .., m) haben die Symbole v_{ij} und die verschiedenen Dienststellen die Bezeichnungen D_j (j = 1,2,3,..,n). Von den Arbeitsvorgängen in der Kommunalverwaltung sind hier nur solche interessant, die mit der Erledigung von Datenverarbeitungsaufgaben in Zusammenhang stehen.

Die Orientierung der Ämterorganisation an der horizontalen Aufgabengliederung hat eine funktionelle Dezentralisation

---

1) Vergl. hierzu auch Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 26.

2) Vergl. Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 26.

← Aufgabengliederung D_j →				
D_1	D_2	D_3	. . .	D_n
v_{11}	v_{12}	v_{13}	. . .	v_{1n}
v_{21}	v_{22}	v_{23}	. . .	v_{2n}
v_{31}	v_{32}	v_{33}	. . .	v_{3n}
v_{41}	v_{42}	v_{43}	. . .	v_{4n}
.	.	.	. . .	.
.	.	.	. . .	.
.	.	.	. . .	.
v_{m1}	v_{m2}	v_{m3}	. . .	v_{mn}
→ Integration von v_{ij} ←				

Abbildung 2

der Kommunalverwaltung zur Folge. Für die Integration der Datenverarbeitung ist jedoch bei bestimmten Arbeitsabläufen eine Veränderung der Verwaltungsorganisation mit dem Ziel einer funktionellen Zentralisation anzustreben. Diese Forderung kann aus dem obersten Organisationsprinzip abgeleitet werden, wonach für alle Arbeitsvorgänge nach der Möglichkeit von generellen und fallweisen Regelungen zu unterscheiden ist[1)]. Für alle Normalfälle von Datenverarbeitungsaufgaben kann man generelle Regelungen treffen, die eine funktionelle Zentralisation erlauben. Für alle Spezialfälle, in denen fallweise Regelungen für die Bearbeitung notwendig sind,

1) Vergl. zur Formulierung des Prinzips in der neueren Organisationslehre: Gutenberg, Erich, a.a.O., S. 172 ff und S. 177 ff.

muß auch zukünftig die funktionelle Dezentralisation bestehen bleiben[1].

In Abbildung 3 ist die Anwendung des Organisationsprinzips graphisch dargestellt. Die obere Matrix entspricht Abbildung 2, wobei aber für jede Dienststelle der Arbeitsablauf für Fälle mit fallweisen Regelungen (f) und generelle Regelungen (g) getrennt eingezeichnet ist. Die Möglichkeit zu dieser Trennung wird in der konventionellen Verwaltungsorganisation nur in geringem Umfang vorgenommen. Die untere Matrix in Abbildung 3 zeigt die Veränderung der Organisation durch funktionelle Zentralisation für alle Normalfälle. Der Aufgabenbereich der Dienststellen D_j wird durch die Beschränkung auf Spezialfälle eingeengt zu $D_j(f)$ mit den Arbeitsvorgängen f_{ij}. Für alle Normalfälle ist dagegen eine Zentralisation der Arbeitsvorgänge g_{ij} mit der Einrichtung einer neuen Dienststelle $N = D_j(g)$ vorzunehmen[2].

Auch bei funktioneller Dezentralisation können die verschiedenen Dienststellen einer Kommunalverwaltung in einem einzigen Gebäude untergebracht sein. Bei einer Großstadt ist diese Organisationsform aber kaum zu verwirklichen, weil gebäudetechnische, verkehrstechnische und finanzielle Schwierigkeiten einer großzügigen Lösung der Raumfrage entgegenstehen. Deshalb tritt neben die funktionelle Dezentralisation eine zweite Organisationsform, die als räumliche Dezentralisation bezeichnet werden kann[3]. Hierbei haben solche Dienststellen, die funktionell unterschiedliche Aufgaben haben, in räumlich voneinander getrennten Gebäuden ihren Verwaltungssitz.

---

1) Vergl. zur praktischen Anwendung des Organisationsprinzips in der Stadtverwaltung St. Gallen: Gabathuler, H., Verwaltungsvereinfachung und Wirtschaftlichkeit, in: Kommunales Informationssystem, IBM-Seminar Bad Liebenzell, a.a.O., Seite 9 f und A 1, A 2.

2) Vergl. die Darstellung bei Gabathuler, H., a.a.O., Seite A 1 und A 2.

3) Vergl. Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 32.

a) Konventionelle Verwaltungsorganisation

D_1		D_2		D_3		. . .	D_n	
f	g	f	g	f	g	. . .	f	g
f_{11}	g_{11}	f_{12}	g_{12}	f_{13}	g_{13}	. . .	f_{1n}	g_{1n}
f_{21}	g_{21}	f_{22}	g_{22}	f_{23}	g_{23}	. . .	f_{2n}	g_{2n}
f_{31}	g_{31}	f_{32}	g_{32}	f_{33}	g_{33}	. . .	f_{3n}	g_{3n}
f_{41}	g_{41}	f_{42}	g_{42}	f_{43}	g_{43}	. . .	f_{4n}	g_{4n}
.	.	.	.	.	.	. . .	.	.
.	.	.	.	.	.	. . .	.	.
.	.	.	.	.	.	. . .	.	.
.	.	.	.	.	.	. . .	.	.
f_{m1}	g_{m1}	f_{m2}	g_{m2}	f_{m3}	g_{m3}	. . .	f_{mn}	g_{mn}

b) Funktionelle Zentralisation für Normalfälle

D_1	D_2	D_3	. . .	D_n	$N = D_j$
f	f	f	. . .	f	g
f_{11}	f_{12}	f_{13}	. . .	f_{1n}	g_{1j}
f_{21}	f_{22}	f_{23}	. . .	f_{2n}	g_{2j}
f_{31}	f_{32}	f_{33}	. . .	f_{3n}	g_{3j}
f_{41}	f_{42}	f_{43}	. . .	f_{4n}	g_{4j}
.	.	.	. . .	.	.
.	.	.	. . .	.	.
.	.	.	. . .	.	.
.	.	.	. . .	.	.
f_{m1}	f_{m2}	f_{m3}	. . .	f_{mn}	g_{mj}

Abb. 3 : Funktionelle Zentralisation von Dienststellen

Gegen die räumliche Dezentralisation ist bei Einführung der elektronischen Datenverarbeitung nur dann etwas einzuwenden, wenn die Möglichkeit der Datenfernverarbeitung nicht genutzt wird[1] und außerdem bestimmte Bedingungen der Konzentration der Datenverarbeitung nicht eingehalten werden. Hierauf ist bei der Erörterung des Informationsnetzes näher einzugehen.

32. Aufbau des Informationssystems

321. Verbindungslinien

Ein Informationssystem besteht aus n Elementen und den möglichen n (n-1) Verbindungslinien zwischen ihnen. In der Kommunalverwaltung werden bei konventioneller Datenverarbeitung zwischen den einzelnen Dienststellen auf direkten Verbindungslinien Informationen ausgetauscht, wobei im äußersten Fall von jeder einzelnen Dienststelle zu jeweils allen anderen Dienststellen Verbindungslinien verlaufen. Bei integrierter elektronischer Datenverarbeitung fallen alle Querverbindungen von Dienststelle zu Dienststelle fort. Als konzentrischer Punkt des Informationssystems wird eine Datenverarbeitungszentrale eingerichtet, mit deren Hilfe die Dienststellen den Informationsaustausch nur indirekt vornehmen. Die Anzahl der Verbindungslinien wird auf diese Weise gegenüber dem konventionellen Informationssystem von n (n-1) auf 2 n vermindert[2].

Bei elektronischer Datenverarbeitung sind im Informationssystem zwei Arten von Verbindungslinien zwischen Dienststellen und Datenverarbeitungszentrale zu unterscheiden[3]:

1. real time-Verbindung
2. time lag-Verbindung.

Die real time-Verbindung ist eine Sofortverbindung, die nur mit Hilfe der Datenfernverarbeitung verwirklicht werden kann.

---

1) Vergl. Grochla, Erwin, Der Einfluß der Automatisierung auf die Unternehmungsorganisation, in: Zeitschrift für Betriebswirtschaft (ZfB), Heft 5, 1966, S. 287 f.

2) Vergl. ähnlich Grochla, Erwin, a.a.O., S. 285.

3) Vergl. hierzu auch Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 33.

Unter time lag-Verbindung wird ein Informationsaustausch verstanden, bei dem zwischen der möglichen Weitergabe einer Information und ihrem Empfang beim Kontrahenten eine Zeitverzögerung (time lag) liegt.

Eine Dienststelle kann eine Information in d e m Zeitpunkt an die Datenverarbeitungszentrale weitergeben, in dem sie die Information von einem Einwohner oder einer externen Institution erhält. Wenn die real time-Verbindung nicht genutzt werden kann oder für die Übertragung bestimmter Informationen zu kostspielig ist, wird man jedoch die einzelne Information nicht sofort an die Zentrale weiterleiten. Es ist vielmehr sinnvoll, eine Anzahl von Informationsbelegen innerhalb eines bestimmten Zeitraumes zu sammeln und nach diesem time lag geschlossen an die Zentrale zu geben. An Stelle der real time-Verbindung und der time lag-Verbindung kann man deshalb auch die Datenfernverarbeitung und den Transport von Belegen als Verbindungsarten unterscheiden.

322. Konzentration der Datenverarbeitungsstellen

In Abhängigkeit von der räumlichen Unterbringung der Dienststellen in einem gemeinsamen Gebäude oder weit verstreuten Gebäudeteilen und dem Grad der Arbeitsteilung in den einzelnen Dienststellen ist der Aufbau des Informationssystems der Kommunalverwaltung unterschiedlich. Die Wirkung der räumlichen Organisation auf den Informationsaustausch soll getrennt nach den Arten der Verbindungslinien erörtert werden. Wesentlich ist dabei die real time-Verbindung über Datenfernverarbeitung.

In der Kommunalverwaltung ist in größeren Städten eine Form der räumlichen Organisation anzutreffen, die wir als räumliche Dekonzentration bezeichnen wollen. Während bei der räumlichen Dezentralisation Dienststellen mit artverschiedenen Aufgaben in getrennten Gebäuden untergebracht sind, ist die räumliche Dekonzentration durch die Einrichtung mehrerer Dienststellen (Nebenstellen) mit artgleichen Aufgaben an verschiedenen Orten des Stadtgebietes gekennzeichnet. Wir nennen als Beispiele

Meldestellen des Einwohnermeldeamtes, Sozialstationen der Sozialverwaltung und Jugend- und Säuglingsberatungsstationen der Gesundheitsverwaltung.

Die Dekonzentration tritt aber auch in einer funktionellen Form auf, wobei innerhalb eines Gebäudes bei ein und derselben Dienststelle mehrere Arbeitsgruppen mit artgleichen Aufgaben auftreten. Ebenso wie die funktionelle Dezentralisation nicht notwendig zu einer räumlichen Dezentralisation führt, ergibt die funktionelle Dekonzentration nicht zwingend eine räumliche Dekonzentration. Die Organisationsform der räumlichen Dekonzentration ist zwar ohne eine funktionelle Arbeitsteilung der Dienststellen nicht denkbar; wir wollen jedoch im folgenden unter funktioneller Dekonzentration nur eine Organisationsform verstehen, die nicht mit einer räumlichen Dekonzentration verbunden ist.

In beiden Fällen der Dekonzentration tritt für die Datenfernverarbeitung im Informationssystem insofern eine Schwierigkeit auf, als alle Nebenstellen oder alle Arbeitsgruppen mit eigenen Terminals ausgerüstet werden müssen, die zum Teil nur in geringem Umfang ausgelastet sind. Die Datenfernverarbeitung wird dadurch außerordentlich kostspielig. Für die Organisation der Kommunalverwaltung ist daher als Voraussetzung für die Einführung der elektronischen Datenverarbeitung eine Konzentration aller Dienststellen oder Arbeitsgruppen mit artgleichen Aufgaben zu fordern, die eine real time-Verbindung mit der Datenverarbeitungszentrale herzustellen haben.

Die Forderung ist ferner dahingehend zu erweitern, daß auch die räumliche Dezentralisation der Dienststellen mit artverschiedenen Aufgaben nur in den Grenzen zugelassen werden kann, wie die Datenfernverarbeitungsstationen dabei einen hohen Grad der Auslastung erhalten. Anderenfalls sind die Dienststellen trotz ihrer unterschiedlichen Funktionen soweit räumlich zu zentralisieren, daß eine gemeinsame Benutzung von Terminals möglich wird.

Die Beurteilung der räumlichen Organisation der Kommunalverwaltung gilt in gleicher Weise auch für die time lag-Verbindung zwischen den Dienststellen und der Datenverarbeitungszentrale. Der Transport von Belegen ist bei räumlicher Dezentralisation und räumlicher Dekonzentration mit einem erhöhten Aufwand und einem größeren Unsicherheitsfaktor (Stadtverkehr!) verbunden. Dennoch tritt hier die Bedeutung einer Zentralisation und Konzentration gegenüber der kostenmindernden Wirkung auf die Datenfernverarbeitung bei real time-Verbindung weit zurück.

323. Datenverarbeitungszentrale

Die Datenverarbeitungszentrale bildet organisatorisch den Mittelpunkt des Informationssystems. Die elektronische Anlage braucht jedoch nicht unbedingt eine r ä u m l i c h zentrale Lage im Stadtgebiet zu haben. Die zentrale Installation hat zwar durchaus einige Vorteile:

1. Minimierung der Mietkosten für Fernsprechleitungen bei real time-Verbindung.
2. Minimierung der Kosten und des Risikos beim Transport von Belegen.

Entscheidend bei der Installation der Datenverarbeitungszentrale sind aber die Schwierigkeiten der Raumbeschaffung und im Zusammenhang damit die Installationskosten.

Im funktionellen Sinn gehören zu der Datenverarbeitungszentrale außer der eigentlichen Rechenanlage mit Zentraleinheit, externen Speichern und zentralen Ein- und Ausgabegeräten zwei weitere zentrale Stellen[1]:

1. Datenerfassungszentrale,
2. Auskunftszentrale.

In der Datenerfassungszentrale werden alle Belege, die für den Änderungsdienst erforderlich sind, in eine maschinell lesbare Schrift überführt. Von der Auskunftszentrale werden diejenigen

---

1) Vergl. Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 36.

Stellen telefonisch betreut, die nicht über eigene Datenfernverarbeitungsstationen verfügen. Beide Stellen müssen trotz ihrer zentralen Funktion nicht räumlich mit der Datenverarbeitungsanlage vereinigt sein. Die Datenerfassungszentrale sollte sich allerdings nach Möglichkeit in der Nähe der Rechenanlage befinden, weil der Transport von Belegen dann mit einem Minimum an Zeit und einem Maximum an Sicherheit durchgeführt werden kann.

Für die Standortwahl der Auskunftszentrale sind aber andere Überlegungen maßgebend. Die zentrale Auskunftsstelle sollte sich dort befinden, wo eine Ballung von Dienststellen auftritt, die über keine eigenen Datenfernverarbeitungsstationen verfügen. Die Auskunftszentrale ist mit Abfragestationen ausgerüstet, bei denen es funktionell gleichgültig ist, ob sie in der Nähe der Datenverarbeitungsanlage aufgestellt sind. Die anfragenden Dienststellen haben bei räumlicher Nähe aber den Vorteil, daß neben der telefonischen Kontaktaufnahme die Auskünfte durch Boten auch schriftlich eingeholt werden können.

4. Integration der kommunalen Datenverarbeitung

41. Prinzip der Integration

411. Allgemeines

Das Ziel bei der Einsatzplanung der elektronischen Datenverarbeitung besteht in der Integration des instrumentalen Systems der elektronischen Datenverarbeitung S_1 mit dem strukturellen System der kommunalen Verwaltungsorganisation S_2 zum übergeordneten System $S^*_{1,2}$. Als konkreten Inhalt der Integration haben wir die Zusammenfassung und Koordination von Arbeitsvorgängen angegeben. Als Voraussetzung ist ferner die Zentralisation und Konzentration der Datenverarbeitungsstellen in der Verwaltung gefordert worden. Die Ausführungen über das Wesen der Integration bei elektronischer Datenverarbeitung sind nun zu vertiefen.

Jede Datenverarbeitung kann als die Führung eines Datenbe-

standes betrachtet werden, der einem Änderungsdienst und einer Auswertung unterliegt[1]. Hierbei ist der Datenbestand das statische Element, während die Arbeitsabläufe von Änderungsdienst und Auswertung dynamische Elemente sind. Die Auswertung des Datenbestandes ist der Sinn der Datenverarbeitung. Notwendige Voraussetzung für die Auswertung ist der Änderungsdienst, mit dessen Hilfe die einzelnen Merkmale des Datenbestandes auf dem richtigen Stand gehalten werden.

Der Datenbestand wird bei konventioneller Datenverarbeitung in Form einer Kartei oder Aktei geführt, bei elektronischer Datenverarbeitung dagegen in Form von Registern auf elektronischen Speicherelementen. Ein Register wird bei Angermann als eine Anordnung von Sätzen über Datenobjekte definiert, bei denen außer dem Ordnungsmerkmal beschreibende Merkmale gespeichert sind. Datenobjekte sind logische Gegenstände jeder Art, über die Informationen gesammelt werden. Es können Personen, Institutionen, Sachgegenstände oder auch Konten sein[2].

Wenn die Datenverarbeitung durch Änderungsdienst und Auswertung als Arbeitsabläufe und einen Datenbestand als statisches Element gekennzeichnet ist, so ergeben sich entsprechend drei Integrationsmöglichkeiten:

1. Beim Änderungsdienst besteht die Integration darin, daß alle Informationen (primäre Eingabedaten) über ein Datenobjekt nur e i n m a l von einer zuständigen Dienststelle für alle anderen am gleichen Datenobjekt interessierten Institutionen erfaßt und in das Datenverarbeitungssystem eingegeben werden[3].
2. Beim Datenbestand im elektronischen Register wird eine Integration erreicht, wenn jedes Merkmal eines Daten-

---

1) Vergl. Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 37.

2) Vergl. Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 37.

3) Vergl. auch Stasch, D., Konzeption des kommunalen Informationssystems, a.a.O., S. 14.

objektes für alle Auswertungszwecke nur e i n m a l gespeichert wird. Der Arbeitsablauf der Speicherung ist dabei dem Änderungsdienst hinzuzurechnen.

3. Die Integration bei der Auswertung ist dadurch gekennzeichnet, daß in jeder Periode der gegebene Datenbestand nur e i n m a l systematisch für alle Auswertungszwecke bearbeitet wird. Nur Endergebnisse (primäre Ausgabedaten) der einzelnen Auswertungsarten sind hierbei auszugeben, während alle Zwischenergebnisse (sekundäre Ausgabedaten) anlagenintern gespeichert werden.

Bei den Arbeitsvorgängen von Änderungsdienst und Auswertung ist die anlagenexterne Integration von der anlageninternen Integration zu unterscheiden. Die anlagenexterne Integration ist durch die Veränderung der funktionellen und räumlichen Verwaltungsorganisation vom System Y zum System S_1 vorbereitet und mit dem Aufbau des Informationssystems beschrieben. Die anlageninterne Integration verlangt das geordnete Zusammenspiel der verschiedenen Datenverarbeitungsprogramme, wobei es im wesentlichen um den rationellen Austausch von sekundären Daten geht. Die Integration bei der Datenspeicherung führt schließlich zu einer Konzentration des Speicherplatzes, worauf bei der Erörterung der Integration von Karteien und der Einführung von Anschlußadressen näher einzugehen ist.

412. Integration von Karteien

Eine Integration von Karteien kann herbeigeführt werden, wenn im Ist-Zustand mehrere Karteien Informationen über die gleichen Datenobjekte enthalten[1]. Alle allgemeinen Merkmale (Stamm-Merkmale) der Datenobjekte, die vorher in jeder einzelnen Kartei verzeichnet waren, brauchen bei einer Zusammenführung der Karteien zu einem zentralen elektronischen Register nur einmal gespeichert zu werden. Ohne die Möglichkeit einer Integration bleiben lediglich die Spezial-Merkmale der einzelnen Dienststellen, die gesondert hinzugefügt werden müssen. Die Zusammenführung der Merkmale e_{ij} der Folge i (= 1,2,3,..,p) bei der Integration der Karteien K_j (j = 1,2,3,..,n) zum zentralen Register R ist als Matrix in Abbildung 4 dargestellt. Im gege-

1) Vergl. hierzu Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 38 f.

K_1	K_2	K_3	K_4	. . .	K_n	R
e_{11}	e_{12}	e_{13}	e_{14}	. . .	e_{1n}	z_1
e_{21}	e_{22}	e_{23}	e_{24}	. . .	e_{2n}	z_2
e_{31}	e_{32}	e_{33}	e_{34}	. . .	e_{3n}	z_3
-	e_{42}	-	-	. . .	-	z_4
-	-	e_{53}	-	. . .	-	z_5
-	-	-	e_{64}	. . .	-	z_6
.	.	.	.	. . .	.	.
.	.	.	.	. . .	.	.
.	.	.	.	. . .	.	.
e_{p1}	e_{p2}	e_{p3}	e_{p4}	. . .	e_{pn}	z_p

Abbildung 4: Integration von Karteien

E_i	$e_{i,1}$ bis $e_{i,k-1}$					e_{ik} bis e_{ip}
E_1	e_{11}	e_{12}	e_{13}	. . .	$e_{1,k-1}$	$\rightarrow E_y$
E_2	e_{21}	e_{22}	e_{23}	. . .	$e_{2,k-1}$	$\rightarrow E_y$
E_3	e_{31}	e_{32}	e_{33}	. . .	$e_{3,k-1}$	$\rightarrow E_y$
E_4	e_{41}	e_{42}	e_{43}	. . .	$e_{4,k-1}$	$\rightarrow E_y$
.	.	.	.	. . .	.	.
.	.	.	.	. . .	.	.
.	.	.	.	. . .	.	.
.	.	.	.	. . .	.	.
E_r	e_{r1}	e_{r2}	e_{r3}	. . .	$e_{r,k-1}$	$\rightarrow E_y$

Abbildung 5: Funktion von Anschlußadressen

benen Fall sind z_1, z_2, z_3 Stamm-Merkmale und $z_4, z_5 .., z_p$ Spezial-Merkmale von R.

Mit der Einführung von Anschlußadressen ist eine weitere Möglichkeit zur Integration des Datenbestandes gegeben. Die Mehrfachspeicherung von Merkmalen ein und desselben Datenobjektes E_k aus der Folge E_i (i = 1,2,3,..,r) wird hierdurch vermieden. Die Folge E_i kann beispielhaft für den Einwohner als Datenobjekt gelten, wobei die einzelnen Personen verwandtschaftliche Beziehungen zueinander haben. Zu den Informationen über einen verheirateten männlichen Einwohner gehören auch Daten über Ehefrau und Kinder. Für die genannten Personen sind diese Daten aber bereits in den entsprechenden Datensätzen gespeichert. Daher ist eine Anschlußadresse in dem Datensatz des Mannes ausreichend, um durch einen Sprung innerhalb des gegebenen elektronischen Registers die Informationen in den Datensätzen von Ehefrau und Kindern zu lesen.

Die Matrix in Abbildung 5 läßt die Einsparung der Merkmale durch Anschlußadressen erkennen. Hierbei sind die Merkmale e_{ik} bis e_{ip} für die Personen E_i identisch mit den Merkmalen $e_{i,1}$ bis $e_{i,k-1}$ einer verwandten Person E_y (y = 1,2,3,..,r). Die Anschlußadresse wird durch den eingezeichneten Pfeil symbolisiert. Die Einsparung der Merkmale beträgt insgesamt $r\ (e_{ik} + e_{i,k+1} + e_{i,k+2} + \dots e_{ip})$.

413. Datenaustausch

Bei der Koordination von Datenverarbeitungsprogrammen sind zwei Stufen zu unterscheiden:

1. Zusammenlegung zu wenigen Programmen (Programmkonzentration)
2. Zusammenarbeit verschiedener Programme (Datenaustausch).

Die Programmkonzentration besteht in der Verwendung gemeinsamer Programme für verschiedene Aufgaben und wird durch die Benutzung von Parametern und Unterprogrammen ermöglicht. Die

Programmkonzentration ist bei den Grundlagen der elektronischen Datenverarbeitung erörtert worden. Die anlageninterne Integration von Arbeitsvorgängen beim Änderungsdienst und der Auswertung verlangt darüberhinaus eine gezielte Zusammenarbeit unterschiedlicher Programme, die als Datenaustausch bezeichnet wird.

Die Abgrenzung der problemorientierten Programme haben wir nach der Art der primären Eingabedaten d_i eines Problembereichs p_i vorgenommen (i = 1,2,3,.., m). Infolge der Unterbrechung des vertikalen Arbeitsablaufes durch Ordnungs- und Hilfsarbeiten wird das Problem p_i in eine Reihe von Programmen $p_{i1}, p_{i2}, .., p_{ir}$ aufgeteilt, wobei ab Programm p_{i2} nur noch sekundäre Eingabedaten vom Vorprogramm übernommen werden. Aber auch von anderen Programmbereichen werden sekundäre Daten empfangen, wodurch ein Datenaustausch entsteht. Für die technische Programmorganisation ist es daher im Grunde gleichgültig, ob man Programmbereiche in der vorgenommenen Weise nach der Art der primären Eingabedaten bildet oder vielmehr solche Programme zusammenfaßt, die sekundäre Daten miteinander austauschen. Es handelt sich in beiden Fällen um eine gedankliche Zusammenfassung, die der besseren Übersicht dient. Wesentlich ist jedoch, daß die einzelnen Programme in der Konzeption der Programmschritte die mögliche Integration der Datenverarbeitung hinsichtlich des Datenaustausches berücksichtigen.

Der Datenaustausch von sekundären Daten zwischen den Programmen des gleichen Programmbereichs und den Programmen verschiedener Programmbereiche ist in Abbildung 6 graphisch dargestellt[1]. Die wesentlichen Symbole bedeuten:

d_i = primäre Eingabedaten
s_i = sekundäre Eingabedaten = sekundäre Ausgabedaten
h_i = Programme des Änderungsdienstes

---

1) Weide zeigt den Zusammenhang von Daten und Programmen auf Tafeln für die einzelnen Programmbereiche, vergl. Weide, Egon, a.a.O., S. 157 ff

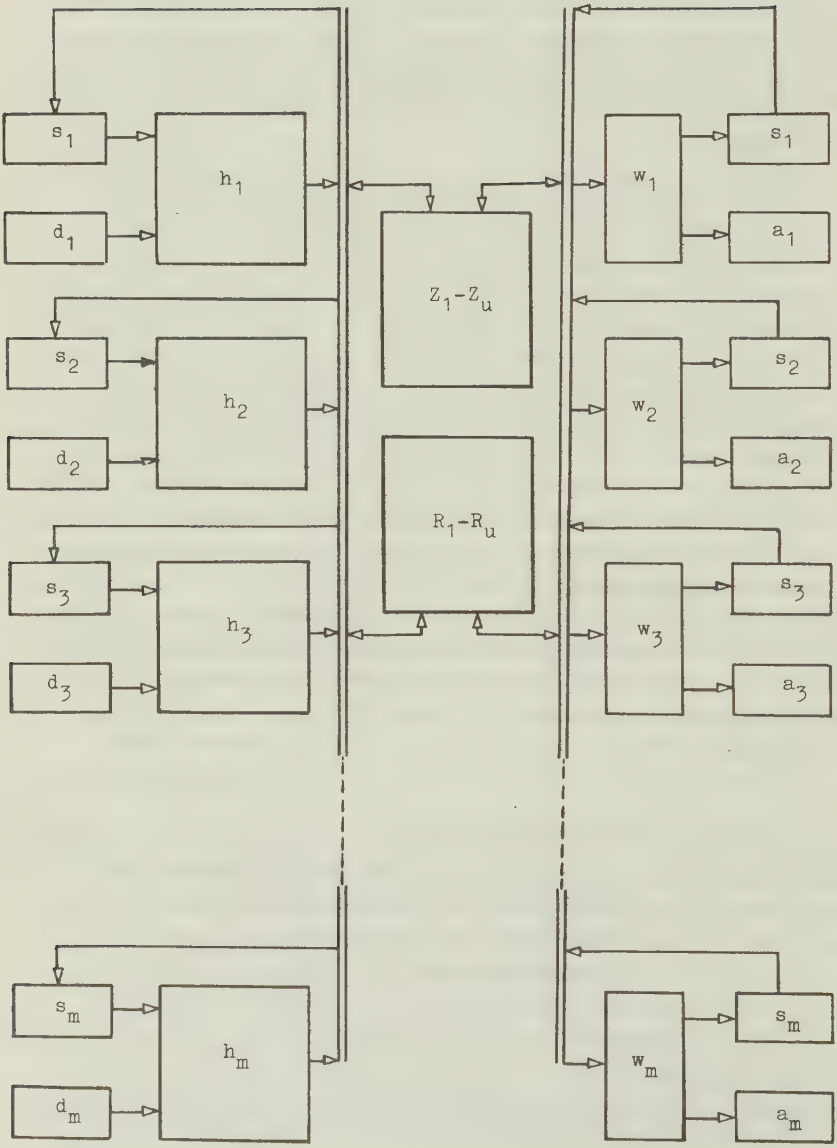


Abbildung 6: Datenaustausch

Z_j = Zwischenspeicher für sekundäre Ausgabedaten
R_j = Register für Merkmale von Datenobjekten
w_i = Programme der Auswertung
a_i = primäre Ausgabedaten.

Der Index i (i = 1,2,3,.., m) kennzeichnet jeweils die Zugehörigkeit zu dem durch die primären Eingabedaten abgegrenzten Programmbereich. Der Index j (j = 1,2,3,.., u) bezeichnet die Zwischenspeicher und Register, die jeweils zusammenfassend für mehrere Programmbereiche zuständig sind.

Die sekundären Daten s_k eines Programmbereiches K können als Ergebnisse der eigenen Änderungs- oder Auswertungsprogramme h_k und w_k anfallen oder auch als Ergebnisse der Programme h_t und w_t eines anderen Programmbereichs T. Die sekundären Daten sind immer Ausgabedaten eines bestimmten Programms und zugleich Eingabedaten eines anderen Programms. Das Charakteristische beim Datenaustausch von Programmen besteht aber gerade darin, daß Ausgabe und Eingabe sekundärer Daten lediglich anlagenintern als Zugang oder Abgang vom Zwischenspeicher Z_j vorgenommen werden.

Im Grunde sind auch alle Merkmale von Datenobjekten, die in den Registern R_j gespeichert werden, als sekundäre Daten anzusehen. Wir nehmen aber eine begriffliche Trennung vor, um Ergebnisdaten, die die Register gar nicht berühren, unterscheiden zu können. Nur diese werden als sekundäre Daten bezeichnet. Für alle primären Ausgabedaten a_i wird angenommen, daß sie entsprechend der Stufenfolge von Änderungsdienst, Datenspeicherung und Auswertung ein Datenregister R_j passiert haben. Bei anlagenexterner Betrachtung werden allein die primären Ausgabedaten vom Datenverarbeitungssystem ausgegeben.

42. System der Integrationsbereiche

421. Allgemeines

Die Integration der Datenverarbeitung muß in zwei logischen Stufen vollzogen werden. Die Zielsetzung besteht darin, die

Elemente des Systems in allen Wechselbeziehungen aufeinander auszurichten. Um die Vielzahl der heterogenen Arbeitsvorgänge ordnen zu können, ist aber in der ersten Stufe eine Gliederung des Ganzen in Teile erforderlich, die für sich jeweils homogene Elemente enthalten. Vom Ganzen des Systems ist die Bildung solcher Teile eine Desintegration. Sie wird aber in der zweiten Stufe überwunden, indem die zuvor getrennten Teile auf einer höheren Ebene wieder miteinander verbunden werden. In der ersten Stufe sind für die Integration von Karteien und die anlagenexterne Integration von Arbeitsvorgängen Integrationsbereiche der Kommunalverwaltung zu bilden. In der zweiten Stufe werden die Integrationsbereiche durch die anlageninterne Integration von Arbeitsvorgängen, die wir als Datenaustausch bezeichnet haben, zu einem übergeordneten System vereinigt.

Integrationsbereiche können in reiner Form nur dort gebildet werden, wo für eine Anzahl von Dienststellen der Kommunalverwaltung ein gemeinsames Datenobjekt vorhanden ist. Nur in diesem Fall ergibt sich die Möglichkeit, eine anlagenexterne Integration von Arbeitsvorgängen vorzunehmen. Eine einzige Dienststelle übernimmt für bestimmte Merkmale des Datenobjektes den Änderungsdienst, während mehrere andere Dienststellen an der Auswertung des Datenbestandes teilnehmen. Ferner ist auch die gemeinsame Speicherung der Datensätze bei der Integration von Karteien nur denkbar, wenn für einen Teil der Merkmale eines Datenobjektes das Informationsbedürfnis der verschiedenen Dienststellen übereinstimmt. Die Organisation der elektronischen Datenverarbeitung erfordert deshalb in der ersten Stufe die Abgrenzung von Integrationsbereichen, innerhalb derer für die beteiligten Dienststellen jeweils einheitliche Datenobjekte vorhanden sind.

Da Aufgabengliederung und Verwaltungsgliederung der Kommunalverwaltung nach anderen Kriterien vorgenommen sind, nämlich nach der Art der unmittelbaren Leistung gegenüber Einwohnern und externen Institutionen sowie der mittelbaren Leistung gegenüber anderen Dienststellen der Kommunalverwaltung, er-

gibt sich eine Überschneidung der Integrationsbereiche der Datenverarbeitung mit den konventionellen Verwaltungsbereichen. Beispielsweise sind an dem Einwohner als Datenobjekt folgende Einzelverwaltungen mit der Mehrheit ihrer Dienststellen interessiert:

1. Rechts-, Sicherheits- und Ordnungsverwaltung
2. Schul- und Kulturverwaltung
3. Sozial- und Gesundheitsverwaltung.

Auch einzelne Ämter aus anderen Einzelverwaltungen benötigen jedoch Informationen über den Einwohner:

4. Statistisches Amt (Allgemeine Verwaltung)
5. Stadtwerke (Verwaltung für Wirtschaft und Verkehr)

Eine ähnliche Situation ergibt sich beim Grundstück als Datenobjekt. Hier sind im wesentlichen die Ämter der Bauverwaltung interessiert, darüberhinaus aber auch Ämter anderer Einzelverwaltungen: Statistisches Amt, Stadtsteueramt (Finanzverwaltung) und Stadtwerke.

Man erkennt deutlich in beiden Fällen (Einwohner, Grundstücke), daß die Grenzen der am Datenobjekt orientierten Integrationsbereiche quer durch die Aufgabenbereiche der Verwaltungsorganisation verlaufen. Das Statistische Amt und die Stadtwerke sind Beispiele für das Auftreten mehrerer Integrationsbereiche innerhalb eines einzelnen Amtes.

422. Abgrenzung der Integrationsbereiche

Für die Organisation der elektronischen Datenverarbeitung in der Kommunalverwaltung sind als wesentliche Datenobjekte zu unterscheiden[1]:

---

1) Vergl. Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 41.

1. Externe Objekte

E	Einwohner
G_w	Gewerbebetriebe
F	Flurstücke
G_b	Gebäude
K	Kraftfahrzeuge
Z	Zähler der Stadtwerke

2. Interne Objekte

P	Stadtpersonal
N_f	Konten des kaufmännischen Rechnungswesens
N_r	Konten des kameralistischen Rechnungswesens

Aus dem Vorhandensein der externen Datenobjekte ergibt sich die eigentliche Aufgabenstellung der Verwaltung (unmittelbare Aufgaben). Die internen Datenobjekte sind derivativer Art und nur deshalb vorhanden, weil eine Verwaltungseinrichtung besteht (mittelbare Aufgaben).

Eine Gliederung der Datenverarbeitungsaufgaben nach Integrationsbereichen, die sich eindeutig an den Datenobjekten orientiert, müßte mit der Gliederung nach Datenobjekten kongruent sein. Soweit eine Gruppe von Dienststellen sich überwiegend mit einem einheitlichen Datenobjekt beschäftigt, kann man adäquate Integrationsbereiche auch ohne Schwierigkeit abgrenzen. Man schafft dabei Organisationsbereiche der Verwaltung, in denen die Zuständigkeit für allgemeine organisatorische Arbeitsanweisungen und für Arbeitsanweisungen zur Datenverarbeitung einheitlich geregelt ist. Für die Datenobjekte Einwohner, Gewerbebetriebe, Grundstücke und Stadtpersonal können entsprechende Integrationsbereiche abgegrenzt werden, wenn man einige Dienststellen ausnimmt, die sich mit mehreren Datenobjekten befassen, z.B. das Statistische Amt und die Stadtwerke. Für den Integrationsbereich Grundstücke sind zwar mit Flurstücken und Gebäuden zwei Datenobjekte vorhanden. Die Deckungsgleichheit ist aber hergestellt, wenn man das Grundstück als Oberbegriff für Flurstücke und Gebäude auffaßt.

Auch die Zuordnung eines zweiten Datenobjektes zu einem bereits vorhandenen Integrationsbereich bereitet keine Schwierigkeit, wenn die entsprechenden Dienststellen eindeutig zugeordnet werden können. Es bleibt dann die Bedingung erhalten, daß sowohl die Zuständigkeit für allgemeine organisatorische Anweisungen als auch für Arbeitsanweisungen zur Datenverarbeitung bei der einzelnen Dienststelle einheitlich geregelt ist. Die Zuordnung eines zweiten Datenobjektes ist sinnvoll, wenn die mit ihm verbundenen Datenverarbeitungsaufgaben einen geringen Umfang haben und/oder eine enge Beziehung zwischen dem Datenbestand des ersten und zweiten Objektes besteht. Für die Kommunalverwaltung ist es zweckmäßig, das Datenobjekt Kraftfahrzeuge im Integrationsbereich Einwohner zu erfassen. Auch für die Zähler der Stadtwerke ist aus den genannten Gründen ein eigener Integrationsbereich nicht angebracht. Sie werden dem Integrationsbereich Eigenbetriebe zugeordnet.

Organisatorische Schwierigkeiten entstehen dagegen, wenn eine Dienststelle oder eine Gruppe von Dienststellen Datenverarbeitungsaufgaben für mehrere Datenobjekte hat, die ihrerseits bereits den Integrationskern verschiedener anderer Integrationsbereiche bilden. Für die organisatorischen Anweisungen zur Integration der Datenverarbeitung ist es dann zweckmäßig, den Arbeitsbereich der Dienststellen aufzuteilen und ihn je nach dem Datenobjekt dem entsprechenden Integrationsbereich zuzuordnen. Eine solche Regelung ist zum Beispiel für das Statistische Amt erforderlich. Hierbei wird die Übersicht über die Summe der organisatorischen Anweisungen innerhalb der Dienststellen aber erschwert. Bei Dienststellengruppen mit umfangreichen Aufgaben ist deshalb ein zweiter Weg besser, bei dem ein gesonderter Integrationsbereich geschaffen wird, der mit dem allgemeinen Aufgabenbereich der Dienststellen übereinstimmt. Die Zuständigkeit für alle Arbeitsanweisungen ist dann eindeutig.

In der Kommunalverwaltung besteht bei zwei großen institutionellen Bereichen die Notwendigkeit, heterogene Integrationsbereiche einzurichten: bei der Gruppe der Eigenbetriebe

(Integrationsbereich Eigenbetriebe) und den Ämtern der Finanzverwaltung (Integrationsbereich Finanzwesen). In beiden Fällen sind als eigene Datenobjekte nur die Konten des kaufmännischen Rechnungswesens bzw. die Konten des kameralistischen Rechnungswesens gegeben. Darüberhinaus sind aber weitere Datenobjekte vorhanden, die bereits anderen Integrationsbereichen zugehörig sind. Zum Integrationsbereich Eigenbetriebe gehören außer den Konten des kaufmännischen Rechnungswesens die Datenobjekte Einwohner, Gewerbebetriebe, Gebäude und Zähler der Stadtwerke. Zum Integrationsbereich Finanzwesen gehören außer den Konten des kameralistischen Rechnungswesens die Datenobjekte Einwohner, Gewerbebetriebe, Flurstücke und Gebäude.

Das System der Integrationsbereiche in der Kommunalverwaltung kann unter Beachtung der angegebenen Grundsätze aus den Integrationsbereichen B_i (i = 1,2,..,7) zusammengesetzt werden[1)2)]:

1. Einwohner
2. Gewerbebetriebe
3. Grundstücke
4. Eigenbetriebe
5. Finanzwesen
6. Stadtpersonal
7. Sondergebiete.

Der Integrationsbereich Sondergebiete umfaßt Datenverarbeitungsaufgaben für diverse Datenobjekte, die im Rahmen der Kommunalverwaltung jeweils von geringerer Bedeutung sind. Das System der Integrationsbereiche ist in Abbildung 7 graphisch dargestellt. Für die einzelnen Bereiche sind die zugehörigen Datenobjekte mit ihren Symbolen eingezeichnet.

---

1) Vergl. Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 39 ff.

2) Stasch teilt das kommunale Informationssystem in folgende Bereiche ein: Einwohnerwesen, Unternehmen und Institutionen, Bauwesen, Kommunale Einrichtungen, Finanzwesen, Strukturelemente, Investitionsplanung. Vergl. Stasch, D., Konzeption des kommunalen Informationssystems, a.a.O.

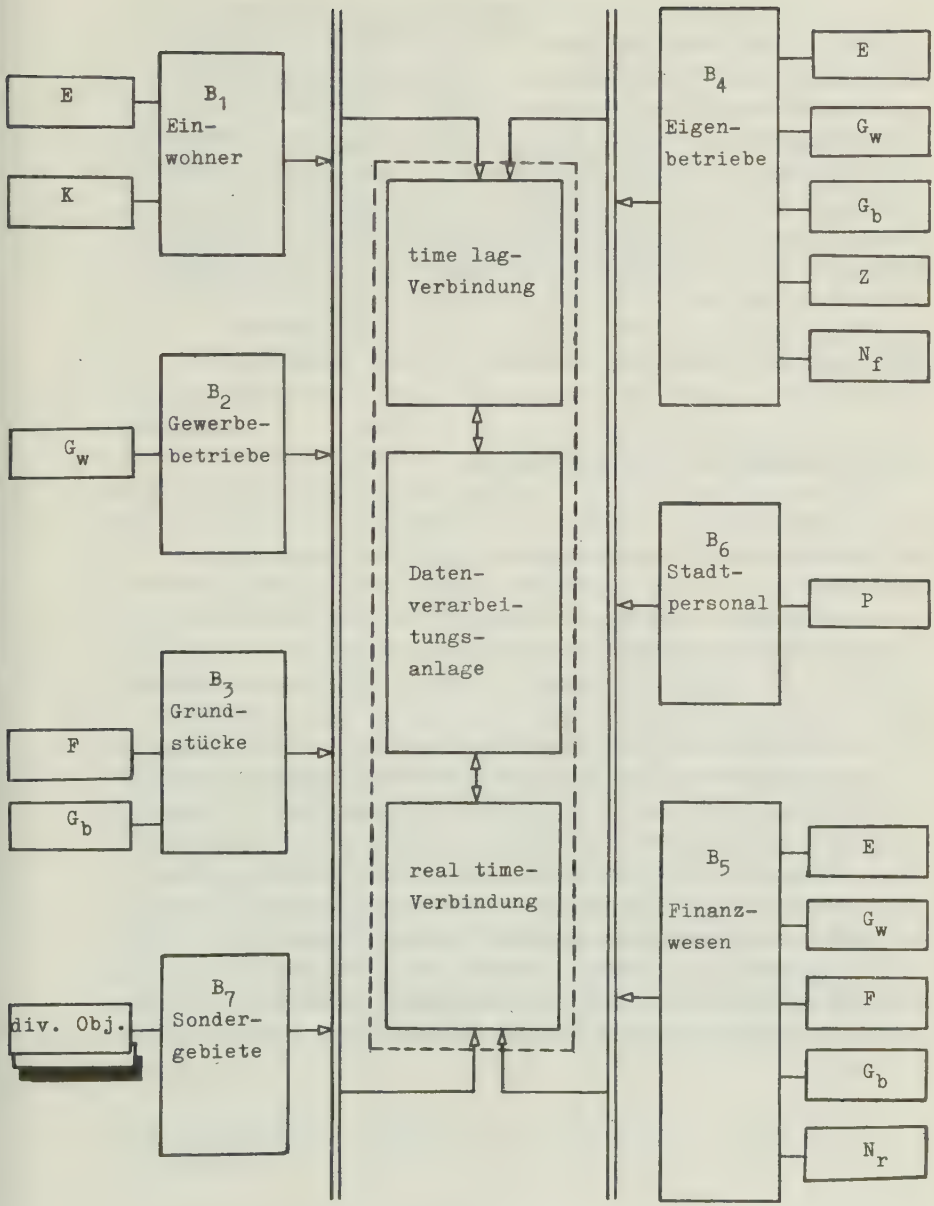


Abb. 7: System der Integrationsbereiche

Bei der konventionellen Datenverarbeitung kann man zwei verschiedene Arten von Datenbeständen unterscheiden: Zahlungskarteien und Informationskarteien. Zahlungskarteien sind mit der Registrierung eines Zahlungsverkehrs verbunden. In Informationskarteien werden nur solche Informationen über Datenobjekte aufgezeichnet, die nicht mit einem Zahlungsverkehr verbunden sind. Bei der vorgenommenen Abgrenzung werden in den Integrationsbereichen Einwohner, Gewerbebetriebe und Grundstücke nur Informationskarteien behandelt. Die Zahlungskarteien sind den Konten des Rechnungswesens zuzuordnen, da hier die Wesensverwandtschaft größer ist. Sie werden deshalb in den Integrationsbereichen Eigenbetriebe und Finanzwesen behandelt.

423. Einordnung der Programmbereiche

Die Integrationsbereiche für die Integration von Karteien und die anlagenexterne Integration von Arbeitsvorgängen orientieren sich im wesentlichen an den Datenobjekten. Andererseits sind für die Organisation der anlageninternen Arbeitsabläufe problemorientierte Programmbereiche vorhanden, die durch die unterschiedlichen primären Eingabedaten voneinander abgegrenzt sind. Für die Koordination der anlagenexternen und anlageninternen Organisation ist es daher notwendig, Integrationsbereiche und Programmbereiche aufeinander abzustimmen. Hierbei sind die Programmbereiche zu Gruppen zusammenzufassen, deren primäre Eingabedaten das gleiche Datenobjekt haben. Die Programmbereiche lassen sich auf diese Weise weitgehend bestimmten Integrationsbereichen zuordnen. Die Zusammenfassung der Programmbereiche zu den übergeordneten Integrationsbereichen ist auch deshalb sinnvoll, weil die auf diese Weise zusammengefaßten primären Eingabedaten jeweils in gleichen Registern gespeichert werden.

43. System elektronischer Register

431. Haupt- und Hilfsregister

Das elektronische Register ist eine Anordnung von Sätzen über Datenobjekte, bei denen außer dem Ordnungsmerkmal beschreibende Merkmale gespeichert sind. Für die anlageninterne Speicherorganisation bei elektronischer Datenverarbeitung sind dabei zwei Arten von Registern zu unterscheiden:

1. Hauptregister,
2. Hilfsregister.

"Hauptregister enthalten die beschreibenden Merkmale des Datenbestandes in originärer Form; bei ihnen wird der eigentliche Datenbestand geführt. Hilfsregister führen dagegen die beschreibenden Merkmale nur indirekt in Form einer Anschlußadresse, die auf ein Hauptregister verweist."[1] Bei Haupt- und Hilfsregistern für das gleiche Datenobjekt sind Ordnungsmerkmal des Hauptregisters und Anschlußadressen der Hilfsregister identisch; ferner stimmen die Ordnungsmerkmale der Hilfsregister mit beliebigen sonstigen Merkmalen des Hauptregisters überein.

Im Hauptregister R_1 sind beispielsweise die Datensätze der Einwohner E_i in der Ordnung L_i ($i = 1,2,3,..,r$) des Merkmals e_{i1} sortiert. Das bedeutet zugleich, daß die Datensätze von R_1 hinsichtlich der Ordnung L_j ($j = 2,3,..,k$) der Merkmale e_{ij} unsortiert sind. Bei alleiniger Kenntnis eines Merkmals e_{ix} aus der Folge e_{ij} ist daher im Hauptregister R_1 ein Direktzugriff zu dem gesuchten Datensatz nicht möglich. Ohne Hilfsregister muß man R_1 entweder von Anfang bis Ende durchlesen oder das gesamte Hauptregister nach e_{ix} sortieren. Bei großen Registern sind beide Methoden aber außerordentlich zeitaufwendig.

---

1) Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 43.

a) Hauptregister R_1

e_{i1}	e_{i2} bis e_{ik}	E_i
e_{11}		E_1
e_{21}	in regelloser Folge zu L_j	E_2
e_{31}		E_3
e_{41}		E_4
.		.
.		.
.		.
.		.
e_{r1}		E_r

b) Hilfsregister R_x

e_{ix}	e_{i1} bis e_{ik}	E_i
e_{i1}	$\longrightarrow R_1, E_y$	
e_{i2}	$\longrightarrow R_1, E_y$	
e_{i3}	$\longrightarrow R_1, E_y$	in regelloser Folge zu L_i
e_{i4}	$\longrightarrow R_1, E_y$	
.	.	
.	.	
.	.	
.	.	
e_{ir}	$\longrightarrow R_1, E_y$	

Abbildung 8: Haupt- und Hilfsregister

Mit der Einrichtung eines Hilfsregisters R_x, dessen Datensätze für E_i in der Ordnung L_x des Merkmals e_{ix} gegliedert sind, bietet sich eine rationelle Lösung an. Die Datensätze der Einwohner stehen hier in regelloser Folge zur Ordnung L_i des Merkmals e_{i1}. Hinter dem Ordnungsmerkmal e_{ix} von R_x ist aber für jeden Datensatz die Anschlußadresse e_{i1} gespeichert, die in das Hauptregister R_1 zur Person E_y verweist. Der Direktzugriff wird durch einen Sprung von R_x nach R_1 ermöglicht. In Abbildung 8 ist der Aufbau von Haupt- und Hilfsregistern dargestellt. Die Pfeile symbolisieren die Anschlußadressen in R_x.

432. Gesamtübersicht

Für das System der Integrationsbereiche sind bei Ausschluß des Rechnungswesens von Eigenbetrieben und Finanzverwaltung

die in Tabelle 3 aufgeführten Register vorhanden[1].

Tabelle 3

Symbol	Register	Ordnungsmerkmal
	1. Hauptregister	
R_1	Einwohner-Hauptregister	Personenkennzeichen[2]
R_2	Gewerbe-Hauptregister	Gewerbenummer
R_3	Gebäuderegister	Straße, Hausnummer
R_4	Flurstückregister	Flurstücknummer
R_5	Kfz-Kennzeichenregister	Kfz-Kennzeichen
R_6	Zählerregister der Stadtwerke	Zählernummer
R_7	Stadtpersonal-Hauptregister	Personenkennzeichen[2]
	2. Hilfsregister	
J_1	Alphabetisches Einwohnerregister	Nachname, Vorname
J_2	Alphabetisches Gewerberegister	Firma
J_3	Ausländerregister	Staaten
J_4	Bankenzahlerregister der Stadtwerke	Bankkontonummer
J_5	div. topographische Hilfsregister	div. topographische Bezirke
J_6	Alphabetisches Stadtpersonalregister	Nachname, Vorname

Die Verbindung der Register untereinander ist in Abbildung 9 dargestellt. Die Hilfsregister $J_1, J_2, .., J_6$ verweisen mit einer Anschlußadresse auf die zugehörigen Hauptregister R_1, $R_2, .., R_7$. Es fällt jedoch auf, daß nicht nur Haupt- und Hilfsregister, sondern auch die Hauptregister untereinander in Verbindung stehen. Das Gebäuderegister R_3 enthält beispielsweise den Datenbestand über Gebäude und Wohnungen und ist in dieser

1) Vergl. Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 45.

2) Vergl. zum Personenkennzeichen die Ausführungen auf Seite 99 ff.

Funktion Hauptregister. In R_3 sind andererseits die Anschlußadressen für Einwohner und Gewerbebetriebe angegeben, die in das Einwohner-Hauptregister R_1 und das Gewerbe-Hauptregister R_2 verweisen. Das Gebäuderegister erfüllt damit außerdem die Funktion eines Hilfsregisters. Entsprechend ist das Verhältnis der anderen Hauptregister untereinander.

	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7	J_1	J_2	J_3	J_4	J_5	J_6
R_1	-		x		x			x		x	x		
R_2		-	x		x				x		x		
R_3	x	x	-	x		x						x	
R_4				-								x	
R_5	x				-								
R_6			x			-							
R_7							-						x
J_1	x							-					
J_2		x							-				
J_3	x									-			
J_4	x	x									-		
J_5			x	x								-	
J_6							x						-

Abbildung 9: Verbindung der Register

Das System der elektronischen Register führt über die einzelnen Integrationsbereiche hinaus eine weitgehende Integration für die gesamte Datenverarbeitung in der Kommunalverwaltung herbei. Die Verbindung zwischen den einzelnen Registern wird dabei über den Datenaustausch zwischen unterschiedlichen Programmbereichen hergestellt. Die zweite Stufe der Integration wird also erreicht, indem man primäre Eingabedaten und Pro-

grammbereiche, Datenobjekte und Integrationsbereiche sowie schließlich ein System von Haupt- und Hilfsregistern miteinander koordiniert.

44. Datenparallelverarbeitung

Die Abgrenzung der Programmbereiche ist nach der Art der Eingabedaten und damit nach der unterschiedlichen Problemstellung vorzunehmen. Der zunächst geschlossene Problembereich wird durch Ordnungs- und Hilfsarbeiten und ferner durch unterschiedliche Termine für Teillösungen in eine Folge von Einzelprogrammen zerlegt. Für die Programmorganisation in der Datenverarbeitungszentrale muß daher unabhängig von der Hauptordnung der Programme nach Problembereichen eine Nebenordnung für den zeitlichen Einsatz der Programme beachtet werden.

Alle problemorientierten Einzelprogramme sind hierbei zu gliedern nach:

1. Programme für Sofortverarbeitung
2. Programme für periodische Verarbeitung.

Die Programme für Sofortverarbeitung müssen ständig von der Zentraleinheit im direkten Zugriff erreichbar sein. Eine besondere zeitliche Ordnung ist außerhalb dieser Bedingung also nicht erforderlich. Für die Programme mit periodischer Verarbeitung ist dagegen ein Zeitplan zu entwickeln, der solche Einzelprogramme zeitlich koordiniert, die zum gleichen Termin eingesetzt werden müssen.

Man kann die Einzelprogramme einteilen nach der Länge der Verarbeitungsperiode:

1. tägliche Verarbeitung,
2. wöchentliche Verarbeitung,
3. monatliche Verarbeitung,
4. vierteljährliche Verarbeitung,
5. jährliche Verarbeitung.

Abgesehen von den Programmen mit täglicher Verarbeitung ist

mit der Länge der Periode aber gewöhnlich nicht der Tag des Einsatzes genau vorgeschrieben. Fünf Programme mit wöchentlicher Verarbeitungsperiode können beispielsweise an fünf aufeinanderfolgenden Tagen zur Verarbeitung gelangen. Die Möglichkeit einer in bestimmten Grenzen gegebenen Variationsmöglichkeit der zeitlichen Einsatzplanung der Programme kann dabei für eine optimale Abstimmung der Programme im Rahmen der Datenparallelverarbeitung genutzt werden.

Die einzelnen problemorientierten Programme beanspruchen die Einheiten der Datenverarbeitungsanlagen in unterschiedlichem Umfang. Man kann beispielsweise gliedern nach:

1. eingabe-intensive Programme
2. ausgabe-intensive Programme
3. rechen-intensive Programme
4. speicher-intensive Programme.

Je nach der Art der Intensität werden also Eingabegeräte, Ausgabegeräte, Zentraleinheit oder externe Speicher besonders beansprucht. Offenbar ist es sinnvoll, solche Programme für den gleichen Verarbeitungstag einzuplanen, die jeweils unterschiedliche Elemente der Datenverarbeitungsanlage stärker beanspruchen, so daß insgesamt die Kapazität weitgehend ausgenutzt wird und an keiner Stelle ein Engpaß auftritt. Innerhalb der täglichen Arbeitszeit ist das gesamte Abstimmungsprinzip auch auf die Zeitplanung nach Stunden und Minuten auszudehnen.

Wenn Begriffe wie Zusammenfassung, Abstimmung, Koordination und Integration im Grunde immer den gleichen Begriffsinhalt haben, dann kann die optimale Abstimmung der problemorientierten Programme im Rahmen der Datenparallelverarbeitung auch als zeitliche Integration der Datenverarbeitung aufgefaßt werden. Sie ist für die Kommunalverwaltung mit ihren außerordentlich unterschiedlichen Datenverarbeitungsaufgaben von besonderer Bedeutung.

C. Grundmodell der Datenverarbeitung im kommunalen Einwohnerwesen

1. Einleitung

Die integrierte elektronische Datenverarbeitung wird für eine gegebene Größenordnung der Kommunalverwaltung in einem Grundmodell umfassend dargestellt, während für unterschiedliche Größenordnungen der Verwaltung eine Modellvariation vorzunehmen ist, bei der auf Einzelheiten nicht eingegangen werden kann. Auch im Grundmodell können detaillierte Ausführungen jedoch nur für den Integrationsbereich Einwohner gegeben werden.

Das Grundmodell ist in seiner Größenordnung so ausgewählt worden, daß die Beschreibung der anlageninternen und anlagenexternen Organisation notwendig alle Probleme umfaßt, die bei integrierter elektronischer Datenverarbeitung in der Kommunalverwaltung auftreten können. Nur die Verfahren der optischen Belegverarbeitung und des Multiprocessing sollen erst im Zusammenhang mit der Modellvariation erörtert werden. Das Grundmodell beschreibt die Datenverarbeitung in der Kommunalverwaltung für eine Stadt mit 700.000 Einwohnern[1)]. Um eine kurze Ausdrucksweise zu erreichen, soll jeweils auch die Kommunalverwaltung des Grundmodells oder auch nur die ausgewählte Stadt als Grundmodell bezeichnet werden.

Wir unterscheiden sowohl bei dem Grundmodell als auch für die Modellvariation jeweils zwischen einer Grundstufe der elektronischen Datenverarbeitung und weiteren Ausbaustufen. Als Grundstufe wird dabei der Einsatz der elektronischen Anlage für solche Datenverarbeitungsaufgaben verstanden, die aus organisatorischen und wirtschaftlichen Gründen als erste übernommen

---

1) Vergl. Seite 12 f. Statistische Angaben und Berechnungen sind entnommen aus:
   1) Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O.;
   2) Statistisches Jahrbuch, Frankfurt am Main, 1964, herausgegeben vom Statistischen Amt und Wahlamt der Stadt Frankfurt am Main.

werden müssen, ohne dabei eine bruchstückhafte Lösung zu bieten.

Zwei Kriterien sind also für die Grundstufe maßgeblich:

1. Auswahl der ranghöchsten Aufgaben (A_r) nach dem Wirtschaftlichkeitsprinzip,
2. Auswahl von zusätzlichen Aufgaben (A_z), die für die Integration von A_r erforderlich sind.

In der Grundstufe gehört beispielsweise die elektronische Führung der standesamtlichen Bücher (Geburtenbuch, Heiratsbuch, Sterbebuch, Familienbuch) nicht zu den Aufgaben A_r, weil dem hohen Aufwand für Datenerfassung und Datenspeicherung eine relativ geringe Auswertungsmöglichkeit (standesamtliche Urkunden) gegenübersteht. Für die elektronische Speicherung allgemeiner Merkmale von Einwohnersn, die von allen Dienststellen im Integrationsbereich Einwohner benötigt werden, ist die Durchführung bestimmter Datenerfassungsaufgaben A_z des Standesamtes aber auch in der Grundstufe unbedingt erforderlich.

Bund und Länder schreiben durch eine Vielzahl von Gesetzen die in der Kommunalverwaltung durchzuführenden Aufgaben vor. Für den Gesetzgebungsbereich der Länder sind für das Grundmodell jeweils die Vorschriften des Landes Hessen berücksichtigt.

2. Kommunale Verwaltungsorganisation

21. Aufgabengliederung und Ämterorganisation

211. Verwaltungsstruktur

Aufgaben- und Verwaltungsgliederungsplan stimmen im Ist-Zustand für das Grundmodell weitgehend mit den allgemeinen Plänen der Kommunalen Gemeinschaftsstelle überein, so daß nur einige nähere Erläuterungen zu geben sind. Im Grundmodell ist das Polizeipräsidium mit den Aufgaben der Schutzpolizei und Kriminalpolizei der Kommunalverwaltung angegliedert. Ferner wird davon ausgegangen, daß die Energie- und Wasserversorgung der Stadt im Rahmen der Eigenbetriebe von den Stadtwerken

übernommen ist. Außerdem sind in das Grundmodell zur Durchführung von Ordnungsaufgaben eine Kraftfahrzeugzulassungsstelle und eine Führerscheinstelle einbezogen.

In Abweichung vom allgemeinen Plan der Kommunalen Gemeinschaftsstelle besteht ein Stadtvermessungsamt (61) anstatt eines Vermessungs- und Katasteramtes, weil im Land Hessen die Katasterangelegenheiten nicht den Gemeinden übertragen sind. Auf der Ämterebene bleibt die funktionelle Dezentralisation auch nach Einführung der elektronischen Datenverarbeitung erhalten, so daß der Aufgaben- und Verwaltungsgliederungsplan auch für den Soll-Zustand Gültigkeit hat.

Eine Veränderung der funktionellen und räumlichen Organisation als Grundlage der elektronischen Datenverarbeitung findet nur auf der Abteilungs- und Stellenebene statt. Auf die Aufgaben- und Verwaltungsgliederung der Abteilungen ist deshalb soweit einzugehen, wie es für die Darstellung der organisatorischen Veränderungen vom System Y zum System S_2 erforderlich ist. Die zweckmäßige Organisation kann am Beispiel einiger Ämter des Integrationsbereiches Einwohner erörtert werden, die im Ist-Zustand folgende Abteilungsgliederung haben:

12. Statistisches Amt
    - 121. Lohnsteuerkartenstelle
    - 122. Wahlbehörde
    - 123. Statistische Abteilung

31. Polizeipräsidium
    - 311. Schutzpolizei
    - 312. Kriminalpolizei

32. Amt für öffentliche Ordnung
    - 321. Abteilung für allgemeine Ordnungsaufgaben
    - 322. Abteilung für Gewerbeangelegenheiten
    - 323. Kraftfahrzeugzulassungsstelle

33. Einwohnermeldeamt
    - 331. Einwohnermeldekartei
    - 332. Meldestellen
    - 333. Ausweisabteilung

334. Ausländerstelle
335. Wehrerfassungsstelle
336. Führerscheinstelle

34. Standesamt
341. Geburtenbuchabteilung
342. Abteilung Aufgebote und Eheschließungen
343. Sterbebuchabteilung
344. Familienbuchabteilung
345. Urkunden- und Bestellabteilung
346. Beischreibeabteilung

Besonders hinzuweisen ist auf die funktionelle Einrichtung von Meldestellen (332), die räumlich dekonzentriert im Stadtgebiet verteilt sind und neben der zentralen Abteilung Einwohnermeldekartei (331) bestehen. Ähnliche Verhältnisse sind in der Sozial- und Gesundheitsverwaltung gegeben. Sozialamt (50) und Jugendamt (51) haben neben ihrem zentralen Standort mehrere gemeinsame Dienststellen als Sozialstationen, die räumlich im Stadtgebiet verteilt sind. Das Gesundheitsamt (53) hat ebenfalls eine Anzahl von Jugend- und Säuglingsberatungsstellen sowie Jugendzahnärztlichen Beratungsstellen räumlich dekonzentriert.

212. Datenverarbeitungsaufgaben

Die zweckmäßige Veränderung der Verwaltungsorganisation kann nur aus den speziellen Aufgaben der Datenverarbeitung verstanden werden, auf die am Beispiel des Integrationsbereiches Einwohner näher einzugehen ist. Bund und Länder schreiben durch Gesetze und Verordnungen die Meldepflicht und Erfassung des Einwohners vor. Für die Kommunalverwaltung sind dabei folgende gesetzliche Vorschriften zu beachten:

1. Einwohnermeldeamt
a) Hessisches Meldegesetz vom 22.9.1960; Ausführungsverordnung vom 17.1.1961; Verwaltungsvorschriften vom 26.4.1961.
b) Ausländergesetz vom 28.4.1965.
c) Gesetz über das Paßwesen vom 4.3.1952; Paßverordnung i.d.F. vom 15.2.1964.

d) Bundesgesetz über Personalausweise vom 19.12. 1950; Hessisches Ausführungsgesetz zum Bundesgesetz über Personalausweise vom 17.9.1952.
e) Wehrpflichtgesetz vom 21.7.1956 i.d.F. vom 25.5.1962.

2. Standesamt

Personenstandsgesetz in der Fassung vom 8.8. 1957; Ausführungsverordnung vom 12.8.1957.

3. Wahlen

a) Bundeswahlgesetz vom 7.5.1956; Bundeswahlordnung i.d.F. vom 31.5.1961.
b) Hessisches Landtagswahlgesetz i.d.F. vom 12.7. 1962; Hessische Landeswahlordnung vom 22.8.1962.
c) Hessisches Gemeinde- und Kreiswahlgesetz i.d.F. vom 1.7.1960; Hessische Kommunalwahlordnung i.d.F. vom 16.9.1960.

4. Lohnsteuer

Lohnsteuerdurchführungsverordnung.

5. Schulwesen

Hessisches Schulpflichtgesetz vom 17.5.1961.

6. Gesundheitswesen

a) Impfgesetz vom 8.4.1874; Ausführungsverordnung vom 22.1.1940.
b) Gesetz über die Vereinheitlichung des Gesundheitswesens vom 3.7.1934; 1. Durchführungsverordnung vom 6.2.1935; 2. Durchführungsverordnung vom 22.2.1935.
c) Bundesseuchengesetz vom 18.7.1961.

7. Kraftfahrzeuge

Straßenverkehrszulassungsordnung vom 13.11. 1937 in der Neufassung vom 6.12.1960, mit Änderungen vom 10.1.1963 und vom 25.7.1963.

Mit den gegebenen Gesetzen ist auch der Aufgabenumfang für die Datenverarbeitung im Integrationsbereich Einwohner festgelegt.

Zur Durchführung ihrer Aufgaben benötigen die Dienststellen im Ist-Zustand Karteien, in denen Informationen über den Einwohner aufgezeichnet sind. Änderungsdienst und Auswertung dieser Karteien nehmen den größten Umfang der Datenverarbeitung im Einwohnerwesen ein. In der Bundesrepublik Deutschland wird in jeder Gemeinde eine allgemeine Einwohnermeldekartei geführt. Ferner sind Einwohnerkarteien spezieller Art vorhanden, die bei Einführung der elektronischen Datenverarbeitung mit der allgemeinen Einwohnermeldekartei zu integrieren sind. Der gesamte Datenbestand über den Einwohner als Datenobjekt wird dabei in das elektronische Einwohner-Hauptregister übernommen.

Das Einwohner-Hauptregister umfaßt in der Grundstufe im wesentlichen die Merkmale folgender Karteien:

1. Karteien des Statistischen Amtes
   a) Wahlkartei,
   b) Lohnsteuerkartenkartei,
   c) Kinderkartei.
2. Karteien des Einwohnermeldeamtes
   a) Einwohnermeldekartei,
   b) Straßenkartei der Meldestellen,
   c) Karteien des Ausländer- und Paßwesens.

In weiteren Ausbaustufen werden die Personenstandsbücher des Standesamtes und die Karteien der Schulverwaltung, Sozial- und Gesundheitsverwaltung übernommen. Bestimmte Datenverarbeitungsaufgaben der Schulverwaltung und der Gesundheitsverwaltung sind wegen ihrer Bedeutung bereits in der Grundstufe elektronisch durchzuführen.

Im Integrationsbereich Einwohner ist zusätzlich die Datenverarbeitung über das Kraftfahrzeug als Datenobjekt zu erörtern. Die Karteien der Kraftfahrzeugzulassungsstelle werden dabei im Kfz-Kennzeichenregister integriert.

213. Funktionelle Zentralisation

Alle wesentlichen konventionellen Karteien werden mit Einführung der elektronischen Datenverarbeitung aufgelöst und durch elektronische Register ersetzt. Als zweckmäßige Voraussetzung ist zunächst eine Veränderung der funktionellen Organisation auf der Abteilungs- und Stellenebene anzustreben. Wir betrachten dazu die Aufgabengliederung im Einwohnermeldeamt des Grundmodells.

Bei konventioneller Organisation nehmen die Meldestellen (332) für Inländer und Ausländer alle Meldeformulare (Anmeldungen, Ummeldungen, Abmeldungen) und für Inländer alle Anträge für Bundespersonalausweise, Deutsche Reisepässe, Führungszeugnisse, Führerscheine u.s.w. entgegen. Die Meldestellen führen eine Straßenkartei, in der alle Einwohner in der Ordnung von Straße, Hausnummer und Namen eingetragen sind (topographische Ordnung). Aufgrund der Meldeformulare wird der Änderungsdienst in der Straßenkartei vorgenommen. Meldeformulare und Antragsformulare werden von den Meldestellen an Einwohnermeldekartei (331), Ausweisabteilung (333), Ausländerstelle (334), Wehrerfassungsstelle (335) und Führerscheinstelle (336) weitergeleitet.

Die Meldeformulare führen auch in diesen Abteilungen zu einem Änderungsdienst der entsprechenden Karteien: Einwohnermeldekartei (alphabetische Ordnung), Bundespersonalausweiskartei, Reisepaßkartei, Ausländerkartei, Wehrerfassungskartei und Führerscheinkartei. Die Antragsformulare lösen in den speziellen Abteilungen eine Bearbeitung aus, die normalerweise zur Genehmigung des Antrages mit der Ausstellung von Ausweisen , Führungszeugnissen, Führerscheinen u.s.w. führt. Das Ergebnis der Bearbeitung wird in den speziellen Karteien und der Einwohnermeldekartei registriert und die Ausweise und Führungszeugnisse den Meldestellen zugeleitet, wo sie nach Tagen oder Wochen vom Einwohner abgeholt werden. Aus der Einwohnermeldekartei wird gegenüber Bevölkerung, externen

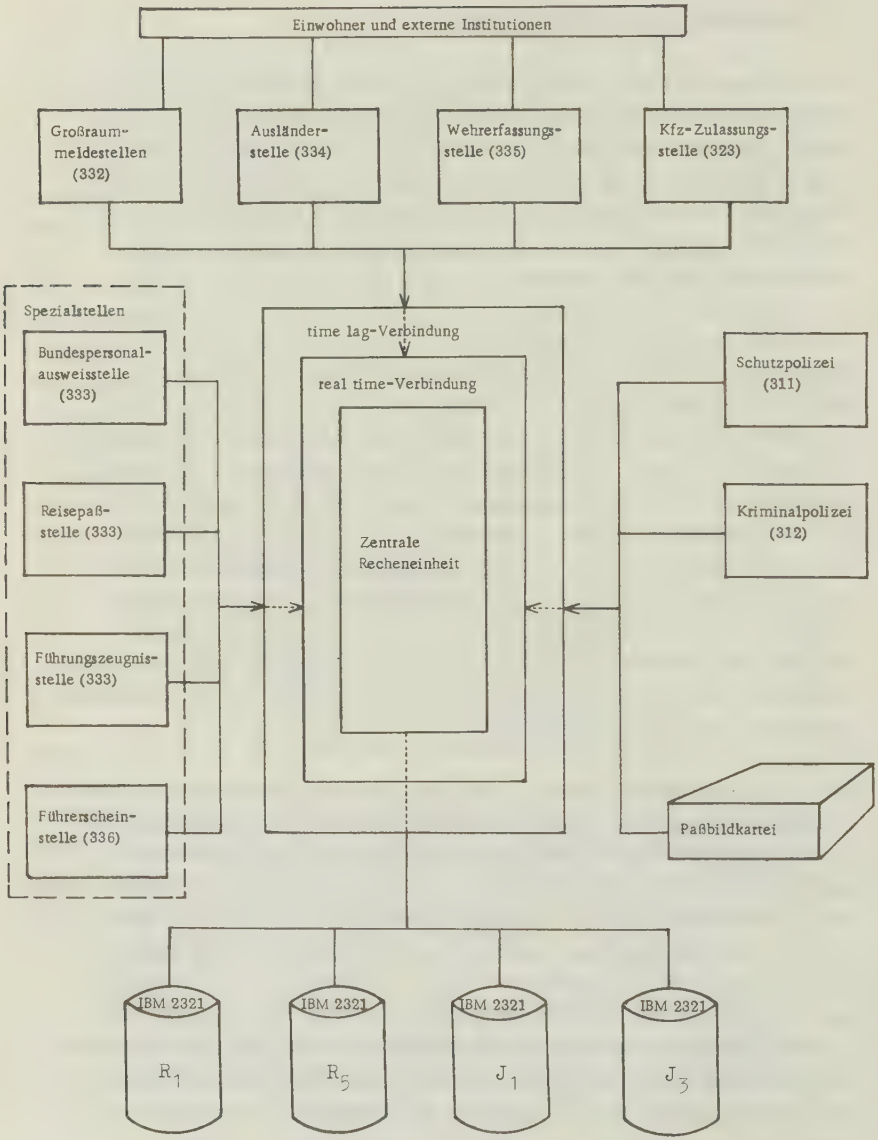


Abbildung 10: Informationssystem des Einwohnermeldeamtes

und internen Institutionen ein mündlicher und schriftlicher Auskunftsdienst vollzogen.

Bei Einführung der elektronischen Datenverarbeitung ist es zweckmäßig, eine funktionelle Zentralisation der Abteilungen und Stellen des Einwohnermeldeamtes herbeizuführen. Die Abteilung Einwohnermeldekartei wird ganz aufgelöst. Im übrigen bleibt die konventionelle Abteilungsgliederung erhalten. Die Datenverarbeitungsaufgaben werden den Abteilungen aber in einer anderen Abgrenzung zugeordnet:

1. Für alle Normalfälle, in denen ein spezielles Fachwissen für die Bearbeitung nicht erforderlich ist, wird die Ausstellung von Bundespersonalausweisen, Deutschen Reisepässen und Führungszeugnissen in den Meldestellen selbst vorgenommen.
2. Nur in Spezialfällen werden nach wie vor die Antragsformulare an die entsprechenden Stellen der Ausweisabteilung weitergeleitet, die damit den Charakter von Spezialstellen erhalten.

Bei Führerscheinanträgen bleibt die konventionelle Regelung erhalten, weil die vorgefertigten Führerscheine nicht in den Meldestellen, sondern nach der Fahrprüfung im Technischen Überwachungsamt auszugeben sind. Die Auskunftsfunktion der Einwohnermeldekartei wird den Meldestellen übertragen.

Das Einwohnermeldeamt bildet den wichtigsten Teilbereich im Integrationsbereich Einwohner. Die Kfz-Zulassungsstelle des Amtes für öffentliche Ordnung und das Polizeipräsidium mit Schutzpolizei und Kriminalpolizei arbeiten im Ist-Zustand in enger Verbindung mit dem Einwohnermeldeamt. Nach Einführung der elektronischen Datenverarbeitung wird der Datenbestand des Einwohner-Hauptregisters gemeinsam ausgewertet, so daß man auch im Soll-Zustand die genannten Dienststellen in das Informationssystem des Einwohnermeldeamtes einbeziehen kann. In Abbildung 10 sind die Verbindungslinien des Systems bei funktioneller Zentralisation graphisch dargestellt[1].

1) Vergl. die Darstellung bei Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., Seite 211 ff.

Die funktionelle Zentralisation der Arbeitsvorgänge für alle Normalfälle hat zwei Vorteile:

1. Beim Personal werden weniger Spezialisten benötigt.
2. Die Normalfälle können überwiegend ohne zeitliche Unterbrechung durchgeführt werden: Der Einwohner braucht nur e i n m a l in der Verwaltungsstelle zu erscheinen.

Der Vorteil (2) spielt vor allem dann eine Rolle, wenn die Meldestellen im Stadtgebiet verteilt sind und daher räumlich keine Einheit mit Einwohnermeldekartei, Ausweisabteilung u.s.w. bilden. Eine funktionelle Zentralisation bietet ferner günstige Voraussetzungen für eine räumliche Zentralisation und damit schließlich für eine Konzentration der Datenverarbeitungsstellen.

22. Aufbau des Informationssystems

221. Verbindungslinien

Die elektronischen Register befinden sich mit den gespeicherten Informationen über die verschiedenen Datenobjekte im Großraumspeicher der zentralen Datenverarbeitungsanlage. Eine Reihe von Ämtern sowie alle Nebenstellen sind aber im Grundmodell räumlich dezentral und dekonzentriert über das Stadtgebiet verteilt. Datenverarbeitungszentrale und Dienststellen müssen deshalb zu einem Informationssystem verbunden werden. Als Verbindungslinien stehen time lag-Verbindung und real time-Verbindung zur Verfügung. Für den Änderungsdienst der Register ist der Transport von Belegen als kostengünstige Verbindungsart nicht zu entbehren. Für die Auswertung des Datenbestandes hat eine gründliche Untersuchung der Verhältnisse in der Kommunalverwaltung jedoch ergeben:

> "Bei allen Dienststellen mit Publikumsverkehr kann eine bisher manuell geführte Kartei nur dann restlos aufgelöst und durch ein elektronisches Register ersetzt werden, wenn man den Direktzugriff auf dem Wege der Datenfernverarbeitung ermöglicht."[1)]

---

1) Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 47.

Im Vordergrund steht deshalb die Forderung nach Großraumspeichern mit Direktzugriff für die zentrale Datenverarbeitungsanlage und die Einrichtung von Terminals für die real time-Verbindung.

Die Belastung der real time-Verbindungslinien innerhalb des Informationssystems kann nur bei Berücksichtigung der angeschlossenen Terminals aller Dienststellen der Kommunalverwaltung beurteilt werden. Als Ausrüstung ist das Datenfernverarbeitungssystem IBM 1050 vorgesehen. In Tabelle 4 ist die Anzahl der Fernsprechleitungen und die Art und Anzahl der Anschlußgeräte für die einzelnen Dienststellen angegeben[1].

Tabelle 4: Verteilung der Terminals

Lfd. Nr.	Dienststelle	Leitungen	IBM 1052	IBM 1053
1.	Lohnsteuerkartenstelle	2	1	1
2.	Meldestellen	10	4	6
3.	Ausweisabteilung	1	1	-
4.	Ausländerstelle	1	1	-
5.	Kfz-Zulassungsstelle	4	2	2
6.	Bauverwaltung	6	6	-
7.	Stadtwerke	5	5	-
8.	Stadtsteueramt und Stadtkasse	4	4	-
9.	Auskunftszentrale	3	3	-
10.	Reserve	4	3	1
	Summe der Dienststellen	40	30	10

Mit 4 Reserveleitungen werden 40 Telefonleitungen benötigt und damit das Maximum von 31 Leitungen für eine einzelne Datenübertragungskontrolleinheit IBM 2702 überschritten. Für die Wirtschaftlichkeit bei der Auswahl der Maschinenausrüstung in der Grundstufe kann es zweckmäßig sein, zunächst 31

1) Vergl. eine ähnliche Verteilung der Terminals bei Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 135.

Leitungen und entsprechend nur eine Kontrolleinheit zu besetzen. Man kann beispielsweise die Bauverwaltung in einer späteren Stufe anschließen. Andererseits wird die Sicherheit der Datenfernübertragung durch die Bereitschaft einer zweiten Kontrolleinheit wesentlich erhöht. Wir sehen deshalb für die Maschinenausstattung des Grundmodells zwei Datenübertragungskontrolleinheiten IBM 2702 vor und können damit ohne weiteres die vorgesehenen 40 Leitungen bedienen.

Als Anschlußgerät an eine Fernsprechleitung ist in den einzelnen Dienststellen alternativ eine IBM 1052 oder IBM 1053 angeschlossen. Die IBM 1052 ist ein Drucker mit Tastatur und kann sowohl senden als auch empfangen. Die IBM 1053 kann als Drucker ohne Tastatur nur empfangen. Für jede im Datenverarbeitungssystem benutzte Fernsprechleitung ist eine Steuereinheit IBM 1051 erforderlich. Jede Mietleitung (Regel-Querverbindung) ist ferner mit 2 Modems IBM 3976 auszurüsten, während unterhalb einer Entfernung von 13 km für Privatleitungen keine Modems benötigt werden. Wir gehen für die spätere Wirtschaftlichkeitsberechnung davon aus, daß 20 Leitungen mit Modems und 20 Leitungen ohne Modems auszurüsten sind.

Alle Dienststellen o h n e Publikumsverkehr können aus Gründen der Wirtschaftlichkeit nicht mit eigenen Datenfernverarbeitungsstationen ausgerüstet werden. Soweit ihre Karteien dennoch elektronisch geführt werden, bestehen zwei Möglichkeiten für den Zugriff zum Datenbestand:

1. Auswertung über time lag-Verbindung,
2. Auswertung über Auskunftszentrale.

Bei (1) werden die Anfragen schriftlich festgehalten, in der Datenerfassungszentrale in maschinell lesbare Schrift überführt und anschließend in die elektronische Anlage eingelesen. Innerhalb von 48 Stunden erhält die Dienststelle die sortierten Auskünfte auf einer Liste. Bei (2) können Anfragen sofort telefonisch beantwortet werden. Dieser Informationsweg ist auch für solche Dienststellen zu wählen, die wegen zu geringer Auslastung nicht über eigene Terminals verfügen, aber doch in bestimmten Grenzen einen Publikumsverkehr haben.

222. Konzentration der Datenverarbeitungsstellen

2221. Räumliche Konzentration

Für die Durchführung der elektronischen Datenverarbeitung, im besonderen der Datenfernverarbeitung, ist ein verstärkter Einsatz an Maschinen erforderlich. Nur durch die Konzentration der Datenverarbeitungsstellen innerhalb der einzelnen Ämter und Abteilungen der Kommunalverwaltung ist eine befriedigende Kapazitätsauslastung der neuen Maschinen und des speziell ausgebildeten Bedienungspersonals zu erreichen.

Wir haben die räumliche Konzentration und die funktionelle Konzentration unterschieden. Bei der räumlichen Konzentration werden mehrere Dienststellen gleicher Art, die vorher räumlich über das Stadtgebiet verteilt waren, zu einer Dienststelle zusammengezogen. Bei der funktionellen Konzentration wird innerhalb einer einzelnen Dienststelle, die sich räumlich in einem Gebäude befindet, eine Zusammenlegung von Tätigkeiten gleicher Art vorgenommen. Beide Konzentrationsformen sollen am Beispiel des Integrationsbereiches Einwohner erörtert werden.

Im Grundmodell sind im Ist-Zustand 16 Meldestellen des Einwohnermeldeamtes räumlich im Stadtgebiet verteilt. Die räumliche Anordnung hat historische Gründe und diente ursprünglich dem Ziel, für den Einwohner eine möglichst kurze Wegstrecke von der Wohnung zur Meldestelle zu erreichen. Die Stadt des Grundmodells hat wie alle modernen Städte ihre Verkehrsstruktur grundlegend gewandelt. Die frühere Zielsetzung ist dahingehend umzuformen, daß der Einwohner eine möglichst kurze Zeitspanne für den Besuch bei der Meldestelle aufwenden soll. Die Nähe einer Straßenbahn- oder Omnibushaltestelle oder eines größeren Parkplatzes für Personenkraftwagen ist dabei von größerer Bedeutung als die räumliche Entfernung der Meldestelle von der Wohnung.

Mit Einführung der elektronischen Datenverarbeitung sollen die vorhandenen 16 Meldestellen zu 4 Großraummeldestellen

konzentriert werden, die verkehrstechnisch die geforderten Eigenschaften haben. Ferner wird die bisherige Einwohnermeldekartei als Auskunftsstelle aufgelöst und diese Funktion zusätzlich den Meldestellen übertragen. Als Ergebnis zeigt sich, daß innerhalb des Einwohnermeldewesens 10 Leitungen für die Datenfernverarbeitung ausreichen[1].

Ein Datenfernverarbeitungsanschluß mit einer Steuereinheit IBM 1051, einem Drucker mit Tastatur IBM 1052 und zwei Modems IBM 3976 kostet mindestens 1.100 DM monatliche Miete. Wird eine Konzentration im Einwohnermeldewesen unterlassen, so sind 20 Fernsprechleitungen für den Informationsaustausch mit der Datenverarbeitungszentrale notwendig. Allein durch die Verminderung von Leitungsanschlüssen werden also 11.000 DM Monatsmiete eingespart.

Durch den kombinierten Einsatz von Druckern mit und ohne Tastatur innerhalb einer Dienststelle kann eine weitere Ersparnis erzielt werden. Nach dem Konzentrationsprozeß sind die Leitungen so verteilt, daß in jeder Großraummeldestelle 1 Einheit IBM 1052 mit 1 oder 2 Einheiten IBM 1053 kombiniert ist. Daher wird pro Meldestelle auch nur 1 Maschinenschreiberin benötigt, die das Eintasten der Suchworte und Befehle auf der IBM 1052 vornimmt und die automatisch gedruckten Antworten in wechselnder Folge auf jeweils einem der vorhandenen Drucker anfordert. Bei monatlichen Kosten von 1.000 DM für eine Maschinenschreiberin werden durch diese Regelung noch einmal mindestens 6.000 DM Personalkosten im Monat gespart[2]. Als Folge der Konzentration im Einwohnermeldewesen beträgt die Gesamtersparnis demnach 17.000 DM im Monat bzw. 204.000 DM im Jahr.

In der Grundstufe des Grundmodells ist im Integrationsbereich Einwohner wie in den anderen Integrationsbereichen keine wei-

---

1) Vergl. zu den folgenden Ausführungen: Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O.,S. 140 f.

2) Beim Verzicht auf eine Konzentration der Meldestellen ist nur eine theoretische Anzahl von 10 Maschinenschreiberinnen ganztägig an den Terminals beschäftigt.

tere räumliche Konzentration vorzunehmen. In weiteren Ausbaustufen wird es aber lohnend sein, im Integrationsbereich Einwohner auch für Sozialstationen, Jugend- und Säuglingsberatungsstellen und Jugendzahnärztliche Beratungsstellen eine sinnvolle Konzentration vorzunehmen. In den übrigen Integrationsbereichen der Kommunalverwaltung kommt im Ist-Zustand eine Dekonzentration nur in wenigen Fällen vor, z.B. in Form der Nebenstellen der Steuerkasse und der Zahlstellen des Hebedienstes der Stadtwerke. Wichtiger ist in diesen Bereichen die räumliche Zentralisation als Zusammenfassung verschiedener Dienststellen im gleichen Gebäude, um trotz der unterschiedlichen Funktionen gemeinsame Terminals benutzen zu können.

2222. Funktionelle Konzentration

Auch die funktionelle Konzentration soll am Beispiel des Integrationsbereiches Einwohner erörtert werden. Sie ist gegenüber der räumlichen Konzentration von nicht geringerer Bedeutung. Wir betrachten zunächst den Arbeitsablauf in der Lohnsteuerkartenstelle des Statistischen Amtes[1]. Im Ist-Zustand sind 9 verschiedene Schalter vorhanden, wobei jeder Schalterbeamte die Karteikarten der ihm zugeteilten Personengruppe verwaltet. Die Personengruppen sind durch Aufspalten des ABC der Nachnamen voneinander abgegrenzt. Bei elektronischer Datenverarbeitung kann nicht jedem Schalterbeamten eine eigene Abfragestation zur Verfügung gestellt werden, weil die maschinelle Ausrüstung in diesem Fall zu kostspielig ist. Stattdessen ist der Arbeitsablauf durch eine andere Art der Arbeitsteilung zu verändern.

Für die Lohnsteuerkartenstelle reichen 2 Fernsprechleitungen mit 1 Einheit IBM 1052 und 1 Einheit IBM 1053 aus, die von 1 Maschinenschreiberin am Eingangsschalter G_1 bedient werden. 5 weitere Schalter, G_2 bis G_6, bleiben für die spezielle Pu-

1) Vergl. dazu auch Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 142 f.

blikumsabfertigung bestehen, wobei folgende Änderungen gegenüber dem konventionellen Verfahren eintreten:

1. Am Eingangsschalter G_1 gibt der Einwohner auf einem vorgedruckten Formular sein Personenkennzeichen[1], seinen Namen und die von ihm gewünschte Bearbeitungsart an.
2. Durch Eintasten des Personenkennzeichens und eines speziellen Programmkennzeichens auf der Einheit IBM 1052 fordert die Maschinenschreiberin die Stamm-Merkmale und Lohnsteuerkartenmerkmale des Einwohners an.
3. Der angeforderte Datenbestand des Einwohner-Hauptregisters wird automatisch als "Karteikarte" auf der Einheit IBM 1052 oder der Einheit IBM 1053 ausgedruckt.
4. Durch ein Verteiler-System (Hilfskraft, evtl. Rohrpost) wird die "Karteikarte" den Schaltern G_2 bis G_6 so zugeleitet, daß die einzelnen Beamten gleichmäßig ausgelastet sind. Eine Abgrenzung von Personengruppen nach dem ABC ist nicht mehr nötig.
5. Der Schalterbeamte gibt durch Lichtzeichen das Personenkennzeichen an oder ruft den Einwohner namentlich auf. Danach wird die Bearbeitung in gewohnter Weise vorgenommen.

Die Kosten der Datenfernverarbeitung in der Lohnsteuerkartenstelle betragen bei dieser Regelung ohne Personalkosten nur etwa 2.200 DM im Monat, während bei einer maschinellen Ausrüstung mit 9 Einheiten IBM 1052 eine Monatsmiete von 9.900 DM nötig gewesen wäre. Es sind also gegenüber dem Arbeitsablauf ohne funktionelle Konzentration 7.700 DM monatlich oder 92.400 DM jährlich eingespart.

In der Kfz-Zulassungsstelle wird die funktionelle Konzentration in gleicher Weise vorgenommen wie bei der Lohnsteuerkartenstelle. Es werden 4 Leitungen und 2 Einheiten IBM 1052 sowie 2 Einheiten IBM 1053 gebraucht, die von nur 2 Maschinen-

---

1) Vergl. zum Personenkennzeichen die Ausführungen auf Seite 99 ff.

schreiberinnen bedient werden. Auch bei den Meldestellen des Einwohnermeldeamtes findet eine funktionelle Konzentration innerhalb der einzelnen verbleibenden Großraummeldestellen statt. Wir haben sie in die Erörterung der räumlichen Konzentration einbezogen, ohne auf die Trennungslinie der beiden Konzentrationsstufen gesondert hinzuweisen.

Auch die räumliche Zentralisation von verschiedenen Dienststellen im gleichen Gebäude ist für die Wirtschaftlichkeit der neu eingesetzten Maschinen nur von Bedeutung, wenn sie mit einer funktionellen Konzentration verbunden ist. Alle Tätigkeiten an den Datenfernverarbeitungsstationen müssen in diesem Fall für Dienststellen mit artverschiedenen Aufgaben zusammengefaßt werden.

Für die Bundespersonalausweisstelle und die Reisepaßstelle ist innerhalb der Ausweisabteilung ein gemeinsames Terminal vorgesehen. Beide Dienststellen liegen zwar im gleichen Gebäude, sind aber im Ist-Zustand weder räumlich noch funktionell miteinander verbunden. Da die einzelne Dienststelle ein Terminal nicht auslasten kann, ist im Soll-Zustand die Zusammenlegung mit der anderen für die Abfrage des elektronischen Registers zweckmäßig. Die organisatorische Veränderung entspricht dann einer räumlichen Zentralisation und funktionellen Konzentration, die innerhalb einer Abteilung vorgenommen wird.

Verschiedene andere Dienststellen, die allein eine Abfragestation nicht auslasten können, bei denen aber bei den gegebenen Verhältnissen eine räumliche Veränderung nicht in Betracht kommt, werden auf die Auskunftszentrale verwiesen. Hierzu gehören im Grundmodell für den Integrationsbereich Einwohner z.B. die Wehrerfassungsstelle und die Führerscheinstelle des Einwohnermeldeamtes.

23. Konfiguration der Datenverarbeitungsanlage

Konzentrischer Punkt des Informationssystems ist die Datenverarbeitungszentrale. Hier ist die elektronische Anlage mit

Zentraleinheit, peripheren Speichern sowie zentralen Ein- und Ausgabegeräten installiert. Auch die Datenfernverarbeitungsstationen sind über Fernsprechleitungen und Datenübertragungskontrolleinheiten mit der zentralen Anlage verbunden. Für die Grundstufe des Grundmodells ist die Konfiguration der Anlage in Abbildung 11 graphisch dargestellt.

Die Durchführung der Sofortverarbeitung mit parallelen Programmen erfordert eine mit hoher Geschwindigkeit arbeitende Zentraleinheit. Für die Konfiguration ist deshalb ein Modell 40 der Serie IBM 360 als Zentraleinheit vorgesehen. Genaue Berechnungen zeigen, daß bei einer Zugriffszeit von 2,5 µs pro 2 Byte zum Hauptspeicher und einer Taktzeit des Rechenwerks von 0,63 µs die zentrale Recheneinheit in keinem Fall einen Engpaß bei der Datenverarbeitung bilden wird. Auch die notwendige Datenparallelverarbeitung kann in einem ausreichenden Maß durchgeführt werden. Die vorgesehene Kernspeicherkapazität beträgt 128 K bzw. 131.000 Byte.

Die peripheren Speicher sind über einen Selektorkanal und die Steuereinheit IBM 2841 mit der Zentraleinheit verbunden. Als periphere Speicher werden 1 Magnetstreifenspeicher IBM 2321, 1 Magnettrommelspeicher IBM 7320 und 5 Magnetplattenspeicher IBM 2311 benötigt. Auf dem Magnetstreifenspeicher ist hierbei der gesamte Datenbestand unterzubringen. Die Trommel enthält Adreßtabellen für den Direktzugriff zum Datenbestand und Schlüsseltabellen für das Verschlüsseln von Merkmalen. Die Plattenspeicher dienen als Arbeitsmedium für alle Ordnungs- und Hilfsarbeiten.

Alle zentralen Ein- und Ausgabeeinheiten sowie alle Terminals sind über Steuereinheiten an einen Multiplexkanal angeschlossen, der die Verbindung zur Zentraleinheit herstellt. Im Grundmodell ist für die Datenerfassung und zentrale Eingabe eine kombinierte Lochkarten- und Lochstreifenorganisation vorgesehen[1)]. Entsprechend sind ein Leserstanzer IBM 1442/N-01 und ein Streifenleser IBM 2671 als zentrale Eingabegeräte aus-

1) Vergl. Seite 158 f.

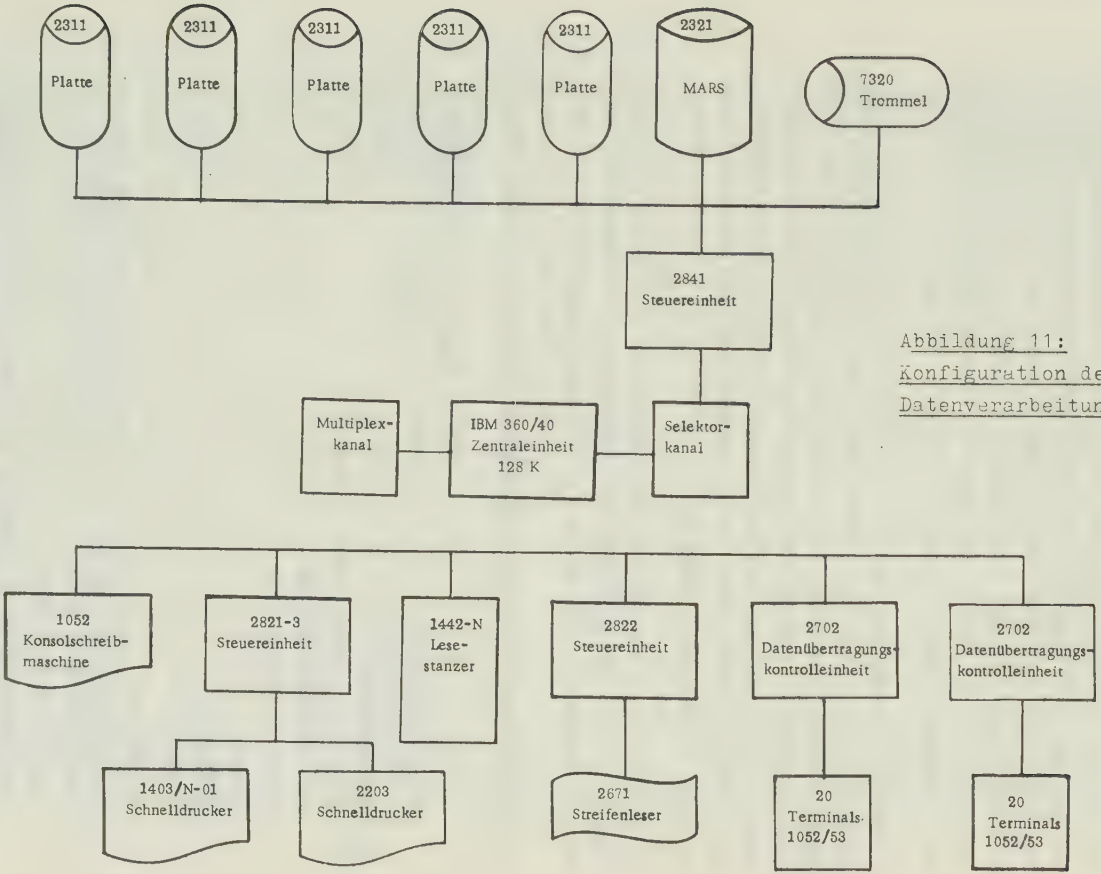


Abbildung 11:
Konfiguration der
Datenverarbeitungsanlage

gewählt. Der Leserstanzer kann auch als zentrales Ausgabegerät dienen, wenn vorgestanzte Lochkarten benötigt werden. Als wesentliche zentrale Ausgabegeräte dienen die beiden Schnelldrucker IBM 1403 und IBM 2203, die über die Steuereinheit IBM 2821 angeschlossen sind[1]. Zwei Drucker sind erforderlich, weil einer der Drucker ständig mit Protokollieren beschäftigt ist. Auf Art und Anzahl der Datenübertragungskontrolleinheiten und Terminals sind wir bereits eingegangen.

Datenerfassungsgeräte sind Kartenlocher und Kartenprüfer für Lochkarten und Schreibmaschinen bzw. Buchungsmaschinen mit angeschlossenen Lochstreifenstanzern für Lochstreifen. Bei einem Änderungsdienst von 30.000 Zeilen/Tag und einer Schreibleistung von 700 Zeilen/Tag/Gerät bezogen auf Lochen und Prüfen oder 350 Zeilen/Tag/Gerät bei visueller Kontrolle werden theoretisch 86 Datenerfassungsgeräte benötigt[2].

Die monatlichen Mietkosten der elektronischen Datenverarbeitungsanlage einschließlich der Mietkosten für Terminals und Datenerfassungsgeräte gehen aus Tabelle 5 hervor.

Tabelle 5: Monatliche Mietkosten der Datenverarbeitungsanlage[3]

Maschineneinheit	IBM-Nummer	Mietkosten in DM/Monat pro Einheit	Mietkosten in DM/Monat insgesamt
A. Zentraleinheit			
1. Zentrale Recheneinheit mit Kernspeicher von 128 K und Multiplexkanal	2040-G-00		29.816
2. Zusätze			
Selektorkanal	6980		1.641

1) Zur Zeit ist der Anschluß des Schnelldruckers IBM 2203 in der vorgesehenen Weise nur als Sonderregelung möglich (RSDP-Antrag).

2) Vergl. die Berechnung auf Seite 221 ff.

3) Die aufgeführten Mietkosten sind unverbindliche Richtwerte der Firma IBM zu Anfang des Jahres 1966. Für die Untersuchung ist nur die G r ö ß e n o r d n u n g der Werte der einzelnen Elemente wesentlich.

Maschineneinheit	IBM-Nummer	Mietkosten in DM/Monat pro Einheit	insgesamt
Anschluß	7920		984
Hauptspeicher-Schreibsperre	7520		700
Dezimalrechnung	3237		525
Gleitkomma	4427		438
B. Periphere Speicher			
1. Steuereinheit für periphere Speicher	2841		2.297
2. Magnetstreifenspeicher	2321		12.250
3. Magnettrommelspeicher	7320		10.065
4. Magnetplattenspeicher (incl. Plattentürme IBM 1316)	2311	2.582	12.910
5. Zusätze			
MARS-Anschluß	8079		766
Trommel-Anschluß	7144		875
Steuerung für Datensuchen	4385		153
Spurverbindung	6118		44
C. Zentrale Ein- und Ausgabe			
1. Konsolschreibmaschine	1052-007		284
2. Lesestanzer	1442-N-01		2.297
3. Steuereinheit für Streifenleser	2822		919
4. Streifenleser	2671		613
5. Steuereinheit für Drucker	2821-3		5.250
Zusatz			
Drucker-Anschluß	3615		328
Anschluß: erster Drucker	8637		66
Anschluß: zweiter Drucker	8638		66
6. Drucker mit einfachem Lochbandvorschub	1403-N-01		3.938
Zusatz			
Halterung für auswechselbare Kettenführung	4740		328
Universaltypensatz	8641		44
Typenführung	1416		438

Maschineneinheit	IBM-Nummer	Mietkosten in DM/Monat pro Einheit	Mietkosten in DM/Monat insgesamt
7. Drucker mit doppeltem Lochbandvorschub (über RSDP)	2203		2.125
Zusatz			
doppelter Lochbandvorschub	3475		417
sechs Lochbandkanäle	7815		42
D. Datenfernverarbeitung			
I. Zentrale Ausstattung:			
2 Datenübertragungskontrolleinheiten	2702	3.719	7.438
Zusatz			
2 Leitungserweiterungen	7955	438	876
2 Privatleitungsanschlüsse	4612	131	262
2 Ein- u. Ausgabenanschlüsse	4615	153	306
II. Ausstattung der Stationen			
1. 40 Steuereinheiten	1051-002	219	8.760
Zusatz			
40 Abruftasten	4770	22	880
40 Automatische Blockenden	1313	22	880
40 Leitungsfreigaben	4796	11	440
20 Privatleitungsanschlüsse	4790	44	880
40 Modems	3976	219	8.760
2. 30 Drucker mit Tastatur	1052-002	284	8.520
Zusatz			
30 Anschlüsse für Drucker	4408	44	1.320
3. 10 Drucker ohne Tastatur	1053	219	2.190
Zusatz			
10 Schalter	7661	13	130
10 Anschlüsse für Drucker	4408	44	440

Maschineneinheit	IBM-Nummer	Mietkosten in DM/Monat pro Einheit	insgesamt
E. Datenerfassung			
86 Geräte: Kartenlocher bzw. Kartenprüfer, Schreibmaschinen bzw. Buchungsmaschinen mit angeschlossenen Lochstreifenstanzern	div.	ca. 200	17.200

Für die gesamte Maschinenausstattung ergeben sich abgerundet folgende Werte:

	Miete/Monat
Zentrale Anlage (A,B,C,D/I)	100.000 DM
Datenfernverarbeitungsstationen (D/II)	33.000 DM
Datenerfassung (E)	17.000 DM
	= 150.000 DM

Von diesen Werten soll in der späteren Wirtschaftslichkeitsrechnung ausgegangen werden.

3. Elektronische Speicherorganisation

31. System elektronischer Register

311. Gesamtübersicht

Die Haupt- und Hilfsregister des elektronisch gespeicherten Datenbestandes der Kommunalverwaltung sind mit Ausnahme des Rechnungswesens von Eigenbetrieben und Finanzverwaltung bereits genannt worden. In Tabelle 6 sind alle Register, die in der Grundstufe des Grundmodells benötigt werden, noch einmal in der Ordnung nach Integrationsbereichen aufgeführt. Das kameralistische Rechnungswesen der Finanzverwaltung ist dabei berücksichtigt. Das kaufmännische Rechnungswesen der Eigenbetriebe kann dagegen aus Gründen der Wirtschaftlichkeit erst in einer späteren Ausbaustufe übernommen werden. Der Integrationsbereich Sondergebiete soll nicht näher erörtert werden.

Tabelle 6: Gesamtübersicht der Register

Integrationsbereich	Register	Symbol
A. Einwohner	1. Einwohner-Hauptregister	R_1
	2. Kfz-Kennzeichenregister	R_5
	3. Alphabetisches Einwohnerregister	J_1
	4. Ausländerregister	J_3
B. Gewerbebetriebe	1. Gewerbe-Hauptregister	R_2
	2. Alphabetisches Gewerberegister	J_2
C. Grundstücke	1. Gebäuderegister	R_3
	2. Flurstückregister	R_4
	3. div. topographische Hilfsregister	J_5
D. Eigenbetriebe	1. Zählerregister der Stadtwerke	R_6
	2. Bankenzahlerregister der Stadtwerke	J_4
E. Finanzen	1. Haushaltsregister	R_8
	2. Zahlerregister	R_9
	3. Vermögensregister	R_{10}
	4. Schuldenregister	R_{11}
	5. Lagerregister	R_{12}
F. Stadtpersonal	1. Stadtpersonal-Hauptregister	R_7
	2. Alphabetisches Stadtpersonalregister	J_6

Die Verbindung der Register untereinander ist bei der Darstellung der Integration gezeigt worden. Die spezielle Funktion der einzelnen Register ist näher zu erläutern. Das Einwohner-Hauptregister enthält den Datenbestand über den Einwohner als Datenobjekt. Analog enthalten Stadtpersonal-Hauptregister, Kfz-Kennzeichenregister, Gewerbe-Hauptregister, Gebäuderegister und Flurstückregister den Datenbestand über Stadtpersonal, Kraftfahrzeuge, Gewerbebetriebe, Gebäude und Flurstücke.

Während Einwohner, Stadtpersonal und Gewerbebetriebe in den

Hauptregistern nach dem Personenkennzeichen[1] und der Gewerbenummer geordnet sind, enthalten die zugeordneten alphabetischen Hilfsregister J_1, J_6 und J_2 die Namen der Einwohner, Bediensteten oder Gewerbebetriebe. Über Anschlußadressen in Form der Personenkennzeichen oder Gewerbenummern wird auf die Hauptregister R_1, R_7 und R_2 verwiesen. Eine ähnliche Aufgabe wie die alphabetischen Hilfsregister für Personen und Gewerbebetriebe haben die verschiedenen topographischen Hilfsregister J_5 für Gebäude und Flurstücke.

Das Ausländerregister hat im Integrationsbereich Einwohner die Funktion eines zusätzlichen Hilfsregisters, mit dem die Daten von Ausländern in der Ordnung nach Staaten im Direktzugriff erfaßt werden können. Auch hier verweist die Anschlußadresse in Form des Personenkennzeichens auf das Einwohner-Hauptregister. Das Zählerregister der Stadtwerke enthält den Datenbestand der Zähler für Strom, Gas und Wasser. Das Bankenzahlerregister der Stadtwerke ermöglicht als Hilfsregister über das Ausdrucken von Bankenlisten das monatliche Abbuchen für Abnehmer der Stadtwerke. Mit Hilfe des Stadtpersonal-Hauptregisters wird analog die periodische Lohn- und Gehaltsrechnung vorgenommen.

Das Haushaltsregister ist nach Rechnungsabteilung, Unterabschnitt und Haushaltsstelle geordnet, wobei die Nummer der Rechnungsabteilung ordentlichen Haushalt, außerordentlichen Haushalt und außerhaushaltsmäßige Rechnung unterscheidet. Das Haushaltsregister enthält somit alle Konten des kameralistischen Rechnungswesens, soweit das Sachbuch für den Haushalt sowie die Sachbücher für Vorschüsse und Verwahrgelder betroffen sind. Das Vermögensregister ist nach Unterabschnitten und Kennzeichen des Vermögensgegenstandes geordnet. Es entspricht dem Sachbuch für das Vermögen. Das Schuldenregister enthält den Datenbestand über alle Einzeldarlehen, die die Stadtverwaltung aufgenommen hat. Das Lagerregister führt die Materialbestandskonten für alle Materialarten, die in den Lägern der städtischen Dienststellen verwaltet werden.

---

1) Vergl. zum Personenkennzeichen die Ausführungen auf Seite 99 ff.

Die Personenkonten der Finanzverwaltung werden für die Grundabgaben im Gebäuderegister und im Flurstückregister geführt. Für die Veranlagung und Einziehung der Gewerbesteuer sowie für den Zahlungsverkehr mit den Lieferanten findet die Personenkontenführung im Gewerbe-Hauptregister statt. Das Zahlerregister gehört dagegen unmittelbar dem Integrationsbereich Finanzwesen an und enthält die Konten für alle Zahlungen von Personen oder Gewerbebetrieben, die aus Gründen der wirtschaftlichen Speicherorganisation nicht im Einwohner-Hauptregister, Gewerbe-Hauptregister, Gebäuderegister und Flurstückregister gespeichert werden.

Das Zahlerregister könnte ohne die Beachtung der Wirtschaftlichkeit im wesentlichen im Einwohner-Hauptregister aufgehen. Es sind aber im Verhältnis zur Gesamtzahl der Einwohner zu wenig Zahlungskontrahenten vorhanden, als daß es sich lohnte, bei der periodischen Bearbeitung das umfangreiche Einwohner-Hauptregister nach dem speziellen Datenbestand durchzusuchen, z.B. bei der Veranlagung zur Hundesteuer. Infolgedessen werden die Konten konzentriert in einem gesonderten Zahlerregister untergebracht.

312. Integrationsbereich Einwohner

Die Funktion der elektronischen Register ist durch die Art der integrierten Karteien gekennzeichnet, aus denen sich ihr Datenbestand zusammensetzt. Wir beschränken die Darstellung auf die konventionellen Karteien und elektronischen Register des Integrationsbereiches Einwohner. In der Grundstufe werden die in Tabelle 7 aufgeführten Karteien K_i (i = 1,2,3,..,15) auf elektronische Register übernommen und im Magnetstreifenspeicher IBM 2321 gespeichert[1].

1) Vergl. Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 56.

Tabelle 7: Karteien im Ist-Zustand

K_i	Kartei	Dienststelle
1	Wahlkartei	Wahlbehörde
2	Lohnsteuerkartenkartei	Lohnsteuerkartenstelle
3	Kinderkartei	Statistische Abteilung
4	Einwohnermeldekartei	Einwohnermeldekartei
5	Straßenkartei	Meldestellen
6	Wehrerfassungskartei	Wehrerfassungsstelle
7	Impfkartei	Impfstelle (Gesundheitsamt)
8	Bundespersonalausweiskartei	Bundespersonalausweisstelle
9	Reisepaßkartei	Reisepaßstelle
10	Führerscheinkartei	Führerscheinstelle
11	Ausländerkartei	Ausländerstelle
12	Namenskartei	Kfz-Zulassungsstelle
13	Versicherungskartei	"
14	Kennzeichenkartei	"
15	Personenfahndungskartei	Kriminalpolizei

Die Funktion der Karteien im Ist-Zustand ist kurz zu erläutern. Die Wahlkartei enthält die Merkmale aller Wahlberechtigten und die Lohnsteuerkartenkartei die Merkmale aller Lohnsteuerpflichtigen. Die Kinderkartei ist die dritte spezielle Kartei des Statistischen Amtes. Sie bildet das Reservoir, aus dem in Abhängigkeit vom Lebensalter Karten in die Lohnsteuerkartenkartei und Wahlkartei übernommen werden. Die Karteien des Statistischen Amtes sind in ihrer Gesamtheit das Äquivalent zur alphabetischen Einwohnermeldekartei, die Daten allgemeiner Art über alle Einwohner der Stadt enthält. Die Straßenkartei der Meldestellen umfaßt wiederum alle Einwohner, aber in der Ordnung von Straße, Hausnummer und Namen.

Die Wehrerfassungskartei enthält den speziellen Datenbestand über alle Wehrpflichtigen. Die Impfkartei verzeichnet die Daten aller Personen, die eine Pockenschutzimpfung erhalten haben. Bundespersonalausweiskartei und Reisepaßkartei gehören innerhalb der Ausweisabteilung des Einwohnermeldeamtes zur

Bundespersonalausweisstelle und Reisepaßstelle. Die Inhaber der Ausweise werden hier mit ihrem speziellen Datenbestand erfaßt. Die Führerscheinkartei enthält die Namen der Führerscheininhaber und dient zur Bearbeitung in der Führerscheinstelle. In der Ausländerkartei sind die Merkmale aller Einwohner mit ausländischer Staatsangehörigkeit verzeichnet.

Namenskartei und Versicherungskartei der Kfz-Zulassungsstelle sind nach den Namen der Kfz-Halter geordnet und enthalten die persönlichen Daten bzw. die Versicherungsdaten der Kfz-Halter. Die Kennzeichenkartei ist die dritte Kartei der Kfz-Zulassungsstelle und umfaßt die Merkmale aller zugelassenen Kraftfahrzeuge. Die einzelnen Karteien verweisen mit ihren Merkmalen gegenseitig aufeinander.

Die Integration der aufgezählten Karteien findet ihren Niederschlag in den elektronischen Registern des Integrationsbereiches Einwohner. Die Merkmale der Karteien K_1 bis K_{12}, also einschließlich der Namenskartei der Kfz-Zulassungsstelle, werden im Einwohner-Hauptregister zusammengefaßt. Die Merkmale der Versicherungskartei K_{13} und der Kennzeichenkartei K_{14} der Kfz-Zulassungsstelle sind nach Einführung der elektronischen Datenverarbeitung im Kfz-Kennzeichenregister zu speichern. Die Personenfahndungskartei K_{15} der Kriminalpolizei bildet einen Sonderfall. Ihre Merkmale werden im alphabetischen Einwohnerregister gespeichert[1)].

Der Zugriff zu den gespeicherten Merkmalen der Hauptregister R_1 und R_5 wird in Abhängigkeit vom Ordnungsmerkmal der Fragestellung direkt oder über die Hilfsregister J_1 und J_3 vorgenommen. Bei der Angabe des Namens, die der Ordnung der Einwohnermeldekartei und der Namenskartei der Kfz-Zulassungsstelle entspricht, wird das alphabetische Einwohnerregister als Hilfsregister benutzt. Bei der Angabe des auswärtigen Staates kann das Ausländerregister über die Anschlußadresse des Personenkennzeichens in das Hauptregister R_1 führen. Wenn

1) Vergl. Seite 125 f.

Straße und Hausnummer als Ordnungsmerkmal gegeben sind, dient das Gebäuderegister R_3 als Zugang zum Einwohner-Hauptregister R_1.

32. Merkmale der Register

321. Katalog der Merkmale

3211. Ordnungsmerkmale

Die Integration der Karteien ergibt für den Integrationsbereich Einwohner einen Katalog von Merkmalen, der in Tabelle 8 aufgeführt ist[1]. Für die übrigen Integrationsbereiche können ähnliche Kataloge aufgestellt werden. An Stelle einer Aufzählung und Besprechung der einzelnen Merkmale nennen wir für die übrigen Bereiche lediglich die Anzahl der Datenobjekte und die Höhe des erforderlichen Speicherbedarfs[2].

Der Katalog für das Einwohnerwesen umfaßt:

A. Einwohner-Hauptregister
   I. Stamm-Merkmale
   II. Spezial-Merkmale
B. Kfz-Kennzeichenregister.

Beim Kfz-Kennzeichenregister wurde auf eine Unterscheidung zwischen Stamm-Merkmalen und Spezial-Merkmalen verzichtet. Die Merkmale dieses Registers werden zusammen mit den Spezial-Merkmalen des Einwohner-Hauptregisters erörtert. Die Ordnungsmerkmale beider Hauptregister, das Personenkennzeichen bzw. das Kraftfahrzeugkennzeichen, erfüllen gleichzeitig die Funktion von Stamm-Merkmalen, so daß in Tabelle 8 für Ordnungsmerkmale keine besondere Gruppe gebildet wurde. Die Wahl des Kfz-Kennzeichens als Ordnungsmerkmal des Kfz-Kennzeichenregisters läßt

---

1) Vergl. Seite 104 ff. - Tabelle 8 ist mit Änderungen entnommen bei: Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., Seite 61 ff; vergl. für statistische Angaben zur Bevölkerung ferner: Statistisches Jahrbuch, Frankfurt am Main, 1964, a.a.O.

2) Vergl. Seite 147 ff.

keine Alternative zu. Auf die besondere Problematik des Personenkennzeichens ist jedoch kurz hinzuweisen.

Für die Aufgaben der verschiedenen Verwaltungseinrichtungen in Bund, Ländern und Gemeinden besteht das Bedürfnis nach einer sicheren Identifizierung aller im Bundesgebiet wohnhaften Personen, also einschließlich der Einwohner mit ausländischer Staatsangehörigkeit. Diesem Bedürfnis soll ein einheitliches Personenkennzeichen dienen. Die Kreiswehrersatzämter und die Landesversicherungsämter haben für die Zwecke der Wehrüberwachung bzw. der Rentenversicherung bereits eigene Kennzeichen entwickelt. Das Bundesministerium des Innern ist jedoch an einer Koordination für alle Verwaltungszweige interessiert, um unterschiedliche Kennzeichen im Bundesgebiet zu vermeiden. Daher kann mit einer gesetzlichen Regelung für die Einführung eines Personenkennzeichens gerechnet werden.

Zur Zeit stehen noch mehrere Versionen der Kennzeichen zur Diskussion[1]. In der vorliegenden Untersuchung wird folgende Merkmalkombination als Personenkennzeichen angenommen:

m_1	m_2	m_3	m_4
Geburtsdatum	Anfangsbuchstabe des Nachnamens	Geburts-ort	Unterscheidungsziffer

Mit Hilfe der Unterscheidungsziffer m_4 sollen Personen identifiziert werden, bei denen die vorhergehenden Begriffe m_1, m_2 und m_3 gleich sind. Eine zusätzliche Prüfziffer m_5, die in Tabelle 8 nicht berücksichtigt wurde, ist aus Sicherheitsgründen zu empfehlen[2].

---

1) Vergl. u.a. Maas, W., Zur Frage der Gestaltung eines Personenkennzeichens, in: Bürotechnik + Automation (BTA), Heft 6, Juni 1965, S. 274 ff; Belz, Karl, Moderne Methoden der Datenverarbeitung und das Personenkennzeichen, in: BTA, Heft 11, November 1965, S. 495 ff.

2) Vergl. u.a. Maas, W., a.a.O., S. 257 f.

Das Bedürfnis nach einer Kennzahl für ein Datenobjekt tritt besonders dort auf, wo die elektronische Datenverarbeitung eingeführt werden soll. Vereinfachend wird argumentiert, daß man mit einer Zahl von konstanter Länge rationeller arbeiten kann als mit Namen oder sonstigen Ordnungsmerkmalen variabler Länge. Die tatsächliche Problematik beim Auffinden einer optimalen Ordnung für das Einwohner-Hauptregister ist aber wesentlich komplizierter. Sie wird von Angermann ausführlich behandelt und kann hier nur annähernd im Ergebnis wiedergegeben werden[1].

Konkurrierende Ordnungen für das Einwohner-Hauptregister sind:

1. alphabetische Ordnung (Nachname, Vorname),
2. topographische Ordnung (Straße, Hausnummer),
3. numerische Ordnung (Personenkennzeichen).

Der Zwang der Alternative für den Direktzugriff wird durch die Einrichtung entsprechender Hilfsregister vermieden. Entscheidend für die Auswahl ist daher zunächst, welche Ordnungsmerkmale bei der Summe der Zugriffe als Suchbegriffe überwiegen. Dabei scheidet die Ordnung (2) für das Einwohner-Hauptregister aus, während die Suchbegriffe zu (1) und (3) nach gesetzlicher Einführung des Personenkennzeichens in etwa gleicher Häufigkeit auftreten werden.

Die Entscheidung wird schließlich durch die Speicherplatzersparnis bei Benutzung des Personenkennzeichens herbeigeführt. Das Kennzeichen benötigt nur 7 Byte, während das alphabetische Ordnungsmerkmal 20,5 Byte umfaßt, weil außer Nachnamen und Vornamen zur sicheren Identifizierung zusätzlich - wie beim Personenkennzeichen - Geburtsdatum und Geburtsort erforderlich sind. Infolge der Einrichtung alternativer Hilfsregister wirkt sich die Speicherplatzersparnis nur über die Anschlußadressen aus. Bei etwa 2 Mill. Anschlußadressen im System der Register werden im Grundmodell etwa 27 Mill. Byte eingespart, wenn gegenüber der Ordnung (1) das Personenkenn-

1) Vergl. Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 306 ff.

zeichen als Ordnungsmerkmal des Einwohner-Hauptregisters gewählt wird.

3212. Stamm-Merkmale

Stamm-Merkmale werden in Tabelle 8 nur für das Einwohner-Hauptregister abgegrenzt. Für Stamm-Merkmale und Spezial-Merkmale wird nach ortsansässigen, verzogenen und verstorbenen Personen unterschieden. In Spalte 2 von Tabelle 8 ist die Bezeichnung der Merkmale und Merkmalgruppen angegeben. Der erforderliche Speicherplatz in Byte und die Anzahl Zeichen für das Ausdrucken sind in den Spalten 3 - 8 aufgeführt. Alle Buchstaben werden alphanumerisch und alle Ziffern numerisch gespeichert.

Zu einem erheblichen Teil werden die Merkmale verschlüsselt. Die Schlüsseltabellen befinden sich je nach Umfang und Bedeutung in:

K = Kernspeicher,
T = Trommelspeicher IBM 7320,
P = Plattenspeicher IBM 2311.

Für alle Merkmale wird eine konstante Länge angenommen. Da Straßen, Orte, Beruf und Vornamen verschlüsselt sind, ist nur für Nachnamen bzw. Geburtsnamen eine Sonderregelung nötig. Für Nachnamen werden konstant 10 Byte gespeichert, wobei ein kürzerer Name mit Nullen aufzufüllen ist und ein längerer Nachname im 10. Byte gekennzeichnet wird. Namensverlängerungen von je 5 Byte bilden anlagenintern einen neuen Begriff.

Die Häufigkeit der jeweils berücksichtigten Begriffe ist in Spalte 2 in Klammern angegeben. Die Anschlußadressen von Familienangehörigen sind als Personenkennzeichen eingesetzt, wobei zusätzlich der Vorname zu speichern ist, um die Anzahl der Sprünge innerhalb des Registers zu vermindern. Die Anschlußadresse des Arbeitgebers besteht analog zum Personenkennzeichen aus einer Gewerbenummer.

In Spalte 9 ist die Anzahl der ortsansässigen Personen angegeben, bei denen das in Spalte 2 angegebene Merkmal vorkommt. Auf die Ermittlung der Zahlen kann nicht näher eingegangen werden, da sonst der Rahmen der Darstellung gesprengt würde. Die bei der Ist-Erhebung gefundenen quantitativen Angaben sind vielfach verändert worden, weil im Soll-Zustand infolge der geänderten Organisation andere Zahlenverhältnisse maßgeblich sind. Die entsprechenden Zahlenwerte waren daher zum Teil aus Überlegungen allgemeiner Art anhand des vorgestellten Modells abzuleiten.

Für den Personenkreis der verzogenen oder verstorbenen Personen ist Spalte 1 zu beachten. Nach dem Wegzug oder dem Sterbefall eines Einwohners werden nach Ablauf einer Aufbewahrungsfrist $f_1 = 9$ Monate die Stamm-Merkmale im Einwohner-Hauptregister gelöscht. Nur wenige wichtige Merkmale, die wir als Restmerkmale bezeichnen, sollen nach dem Wegzug oder dem Sterbefall für einen Zeitraum $f_2 = 5$ Jahre im elektronischen Speicher aufbewahrt werden. Die Restmerkmale sind in Spalte 1 mit einem r gekennzeichnet. Zu den Restmerkmalen gehören außer Personenkennzeichen, Nachnamen und Vornamen auch "Merkmale für Verzogene" und "Merkmale für Verstorbene", die erst mit dem Wegzug oder dem Sterbefall gespeichert werden.

Bei den Spalten 10 und 11 ist der Unterschied zwischen der Personengruppe A und der Personengruppe B berücksichtigt:

Personengruppe A
Personen, die in der Bundespersonalausweiskartei und/oder Reisepaßkartei des Grundmodells erfaßt sind.

Personengruppe B
Personen, die nicht in Gruppe A fallen.

In Abweichung von den allgemeinen Aufbewahrungsfristen f_1 und f_2 müssen für die Personengruppe A alle Stamm-Merkmale bis zum Ablauf der Gültigkeit der Ausweise im elektronischen Speicher verbleiben. Bei Beachtung der Zeitspanne, die zum Zeitpunkt des Wegzuges bereits abgelaufen ist, beträgt für Gruppe A die Aufbewahrungsfrist f_3 Jahre, wobei $0 < f_3 < 10$. Im Durchschnitt kann man $f_3 = 5$ Jahre annehmen. Für Gruppe B bleiben die allgemeinen Aufbewahrungsfristen f_1 und f_2 bestehen.

Tabelle 8: Katalog der Merkmale

Kennzeichen für Rest-Merkmal	Merkmal bzw. Merkmal-Gruppe	Größe des Merkmals						Anzahl Personen in 1000					Anzahl Byte in 1000 b. gegeb. Häufigkeit	
		unverschlüsselt		verschlüsselt		Anzahl Byte	Anzahl Zeichen zum Ausdrucken	Ortsansässige	Verzogene Gruppe A	Verzogene Gruppe B	Verstorbene	Gesamtheit aller Personen	Ortsansässige	Gesamtheit aller Personen
		alphanum. Stellen	numerische Stellen	Stellen bei Tab. in K	Stellen bei Tab. in T/P									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	A. Einwohner - Hauptregister													
	I. Stamm - Merkmale													
	Personenkennzeichen													
r	Geburtsdatum		6			3	6	700	150	150	40	1040	2100	3120
r	Anfangsbuchstabe des Nachnamens	1				1	1	700	150	150	40	1040	700	1040
r	Geburtsort				5	2,5	10	700	150	150	40	1040	1750	2600
r	Unterscheidungsziffer		1			0,5	1	700	150	150	40	1040	350	520
	allgemeine Merkmale													
r	Nachname	10				10	10	700	150	150	40	1040	7000	10400
r	Vorname (Rufname)				4	2	8	700	150	150	40	1040	1400	2080
	Weitere Vornamen (2)				4	2	8	700	150	22	6	880	2800	3520
	Geburtsname (b.Namensänderung)	10				10	10	250	54	8	2	310	2500	3100
	Merkmal für Haupt- oder Nebenwohnsitz			1		0,5	1	700	150	22	6	880	350	440
	Straße				4	2	10	700	150	22	6	880	1400	1760
	Hausnummer		4			2	4	700	150	22	6	880	1400	1760
	Wohnung bei	1	7		5	7	18	-	-	-	-	-	-	-
	Geburtskreis	10				10	10	-	-	-	-	-	-	-
	Familienstand			1		0,5	2	700	150	22	6	880	350	440

Kennzeichen für Rest-Merkmal	Merkmal bzw. Merkmal-Gruppe	Größe des Merkmals						Anzahl Personen in 1000					Anzahl Byte in 1000 b. gegeb. Häufigkeit	
		unverschlüsselt		verschlüsselt		Anzahl Byte	Anzahl Zeichen zum Ausdrucken	Ortsansässige	Verzogene Gruppe A	Verzogene Gruppe B	Verstorbene	Gesamtheit aller Personen	Ortsansässige	Gesamtheit aller Personen
		alphanum. Stellen	numerische Stellen	Stellen bei Tab. in K	Stellen bei Tab. in T/P									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Staatsangehörigkeit (deutsche oder ausländische)			1		0,5	2	700	150	22	6	880	350	440
	Konfession			1		0,5	4	700	150	22	6	880	350	440
	Beruf				4	2	10	700	150	22	6	880	1400	1760
	Arbeitgeber (Anschlußadresse)	1	7		5	7	-	520	112	16	2	650	3640	4550
	zur Zeit besuchte Schule			2		1	-	65	14	2	-	80	65	80
	Bundespersonalausweis.													
	Nummer		8			4	8	530	150	-	6	690	2120	2760
	Ausstellungsdatum		6			3	6	530	150	-	6	690	1590	2070
	Ausstellungsbehörde				5	2,5	10	530	150	-	6	690	1325	1730
	Deutscher Reisepaß													
	Nummer		8			4	8	275	75	-	3	355	1100	1420
	Ausstellungsdatum		6			3	6	275	75	-	3	355	825	1070
	Ausstellungsbehörde				5	2,5	10	275	75	-	3	355	690	885

Kennzeichen für Rest-Merkmal	Merkmal bzw. Merkmal-Gruppe	Größe des Merkmals						Anzahl Personen in 1000					Anzahl Byte in 1000 b. gegeb. Häufigkeit	
		unverschlüsselt		verschlüsselt		Anzahl Byte	Anzahl Zeichen zum Ausdrucken	Ortsansässige	Verzogene Gruppe A	Verzogene Gruppe B	Verstorbene	Gesamtheit aller Personen	Ortsansässige	Gesamtheit aller Personen
		alphanum. Stellen	numerische Stellen	Stellen bei Tab. in K	Stellen bei Tab. in T/P									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Eheschließung													
	Datum		6			3	6	350	75	11	4	440	1050	1320
	Ort				5	2,5	10	350	75	11	4	440	875	1100
	Standesamt				5	2,5	10	350	75	11	4	440	875	1100
	Ehescheidung													
	Datum		6			3	6	20	4	1	-	25	60	75
	Ort				5	2,5	10	20	4	1	-	25	50	65
	Gericht				5	2,5	10	20	4	1	-	25	50	65
	Aktenzeichen		8			4	8	20	4	1	-	25	80	100
	Verwitwung													
	Sterbedatum des Ehepartners		6			3	6	60	13	2	3	80	180	240
	Sterbeort des Ehepartners				5	2,5	10	60	13	2	3	80	150	200
	Standesamt				5	2,5	10	60	13	2	3	80	150	200

Kennzeichen für Rest-Merkmal	Merkmal bzw. Merkmal-Gruppe	Größe des Merkmals						Anzahl Personen in 1000					Anzahl Byte in 1000 b. gegeb. Häufigkeit	
		unverschlüsselt		verschlüsselt		Anzahl Byte	Anzahl Zeichen zum Ausdrucken	Ortsansässige	Verzogene Gruppe A	Verzogene Gruppe B	Verstorbene	Gesamtheit aller Personen	Ortsansässige	Gesamtheit aller Personen
		alphanum. Stellen	numerische Stellen	Stellen bei Tab. in IK	Stellen bei Tab. in T/P									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Zuzug von außerhalb													
	Datum der Abmeldung		6			3	6	600	130	20	6	755	1800	2270
	Früherer Wohnort (bzw. heutiger Hauptwohnsitz)				5	2,5	10	600	130	20	6	755	1500	1915
	Umzug innerhalb von G (G = Stadt des Grundmodells)													
	Datum der Ummeldung		6			3	6	700	150	22	6	880	2100	2640
	Frühere Straße				4	2	10	700	150	22	6	880	1400	2640
	Frühere Hausnummer		4			2	4	700	150	22	6	880	1400	2640
	Topographische Sortiermerkmale													
	Straßenstück-Kennziffer		2			1	2	700	150	22	6	880	700	880
	Stadtbezirks-Nr.		3			1,5	3	700	150	22	6	880	1050	1320
	Wahlbezirks-Nr.		3			1,5	3	700	150	22	6	880	1050	1320
	Zustellpostamt-Nr.		2			1	2	700	150	22	6	880	700	880
	Anschlußadressen													
	Familienangehörige (einschl. Vorname) (2)	1	7		9	9	14	700	150	22	6	880	12600	15900

Kennzeichen für Rest-Merkmal	Merkmal bzw. Merkmal-Gruppe	Größe des Merkmals						Anzahl Personen in 1000					Anzahl Byte in 1000 b. gegeb. Häufigkeit	
		unverschlüsselt		verschlüsselt		Anzahl Byte	Anzahl Zeichen zum Ausdrucken	Ortsansässige	Verzogene Gruppe A	Verzogene Gruppe B	Verstorbene	Gesamtheit aller Personen	Ortsansässige	Gesamtheit aller Personen
		alphanum. Stellen	numerische Stellen	Stellen bei Tab. in IK	Stellen bei Tab. in T/P									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Kennzeichen für Verwandschafts-verhältnis (2)			1		0,5	2	700	150	22	6	880	700	880
	Merkmale für Verzogene													
r	Datum der Abmeldung		6			3	6	-	150	150	-	300	-	900
r	Wegzugsort				5	2,5	10	-	150	150	-	300	-	750
	Merkmale für Verstorbene													
r	Sterbedatum		6			3	6	-	-	-	40	40	-	120
r	Sterbeort				5	2,5	10	-	-	-	40	40	-	100
	bei Beisetzung in G:													
r	Friedhof				2	1	20	-	-	-	40	40	-	40
r	Grablage		8				8	-	-	-	40	40	-	160

Kennzeichen für Rest-Merkmal	Merkmal bzw. Merkmal-Gruppe	Größe des Merkmals						Anzahl Personen in 1000					Anzahl Byte in 1000 b. gegeb. Häufigkeit	
		unverschlüsselt		verschlüsselt		Anzahl Byte	Anzahl Zeichen zum Ausdrucken	Ortsansässige	Verzogene Gruppe A	Verzogene Gruppe B	Verstorbene	Gesamtheit aller Personen	Ortsansässige	Gesamtheit aller Personen
		alphanum. Stellen	numerische Stellen	Stellen bei Tab. in K	Stellen bei Tab. in T/P									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	II. Spezial-Merkmale													
	Wahlmerkmale													
	Vermerke für Ausschuß oder Ruhen des Wahlrechts (2)			1		0,5		-	-		-	-	-	-
	Kennzeichen der Wahlbeteiligung			16		8		520	34		4	562	4160	4500
	Lohnsteuerkartenmerkmale													
	Kalenderjahr (5)		2			1		450	40		4	495	2250	2480
	1. Ausfertigung													
	Steuerklasse (5)			1		0,5		425	36		4	465	1060	1160
	Anzahl Kinder unter 18 Jahren (5)		1			0,5		425	36		4	465	1060	1160
	2. Ausfertigung oder Ergänzung oder Berichtigung													
	Art der Notiz (5)			1		0,5		120	10		1	130	300	330
	Steuerklasse (5)			1		0,5		120	10		1	130	300	330
	Anzahl Kinder unter 18 Jahren (5)		1			0,5		120	10		1	130	300	330
	Datum der 2. Ausfertigung (5)		4			2		120	10		1	130	1200	1300

Kennzeichen für Rest-Merkmal	Merkmal bzw. Merkmal-Gruppe	Größe des Merkmals						Anzahl Personen in 1000					Anzahl Byte in 1000 b. gegeb. Häufigkeit	
		unverschlüsselt		verschlüsselt		Anzahl Byte	Anzahl Zeichen zum Ausdrucken	Ortsansässige	Verzogene Gruppe A	Verzogene Gruppe B	Verstorbene	Gesamtheit aller Personen	Ortsansässige	Gesamtheit aller Personen
		alphanum. Stellen	numerische Stellen	Stellen bei Tab. in K	Stellen bei Tab. in T/P									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Wehrerfassungsmerkmale													
r	Wehrstammblatt-Nr.		5			2,5		17	8		-	25	45	60
r	Datum der Musterung		6			3		17	8		-	25	50	75
r	Musterungserfolg bzw. Rückstellung			1		0,5		17	8		-	25	10	15
r	Ausdruckdatum		6			3		9	6		-	15	30	45
	Datum der Vorladung		6			3		8	2		-	10	25	30
	Bei Wehrerfassung in anderer Gemeinde													
	Wehrstammblatt													
	angefordert am:		6			3		2	-		-	2	5	5
	angefordert von:				5	2,5		2	-		-	2	8	8
	eingegangen am:		6			3		2	-		-	2	5	5
	Mitteilung an Kreiswehrersatzamt		6			3		2	-		-	2	5	5
	Bei Wehrerfassung in G und anschließendem Wegzug													
	Wehrstammrolle													
	ausgetragen am:		6			3		-	2		-	2	-	5
	Mitteilung an Kreiswehrersatzamt		6			3		-	2		-	2	-	5

Kennzeichen für Rest-Merkmal	Merkmal bzw. Merkmal-Gruppe	Größe des Merkmals						Anzahl Personen in 1000					Anzahl Byte in 1000 b. gegeb. Häufigkeit	
		unverschlüsselt		verschlüsselt		Anzahl Byte	Anzahl Zeichen zum Ausdrucken	Ortsansässige	Verzogene Gruppe A	Verzogene Gruppe B	Verstorbene	Gesamtheit aller Personen	Ortsansässige	Gesamtheit aller Personen
		alphanum. Stellen	numerische Stellen	Stellen bei Tab. in K	Stellen bei Tab. in TP									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Wehrstammblatt													
	abgesandt am:		6			3		-	2		-	2	-	5
	abgesandt nach:				5	2,5		-	2		-	2	-	8
	Bei Zurückstellung							-	-		-	-	-	-
	Antragsnummer		5			2,5								
	Eingangsdatum		6			3								
	Ausgangsdatum		6			3								
	Wehrerfassung in G, aber G ist Nebenwohnsitz							-	-		-	-	-	-
	Erfassungsunterlagen													
	abgesandt am:		6			3								
	abgesandt nach (Hauptwohnsitz):				5	2,5								
	Impfmerkmale													
	Für 1. Pockenschutzimpfung													
r	Datum		6			3		25	-		-	25	75	75
	Impferfolg			1		0,5		8,5	-		-	3,5	5	5
	Entwicklung von Pusteln			1		0,5		3,5	-		-	3,5	5	5
	Datum der Nachschau		6			3		8,5	-		-	3,5	25	25
	Impfarzt				2	1		8,5	-		-	3,5	10	10

Kennzeichen für Rest-Merkmal	Merkmal bzw. Merkmal-Gruppe	Größe des Merkmals						Anzahl Personen in 1000					Anzahl Byte in 1000 b. gegeb. Häufigkeit	
		unverschlüsselt		verschlüsselt		Anzahl Byte	Anzahl Zeichen zum Ausdrucken	Ortsansässige	Verzogene Gruppe A	Verzogene Gruppe B	Verstorbene	Gesamtheit aller Personen	Ortsansässige	Gesamtheit aller Personen
		alphanum. Stellen	numerische Stellen	Stellen bei Tab. in K	Stellen bei Tab. in T/P									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Bei Zurückstellung													
	Datum		6			3		1,5	-		-	1,5	5	5
	Grund			1		0,5		1,5	-		-	1,5	-	-
	Zurückgestellt bis:		6			3		1,5	-		-	1,5	5	5
	Impfarzt				2	1		1,5	-		-	1,5	-	-
	Für 2. Pockenschutzimpfung													
r	Datum		6			3		14	-		-	14	45	45
	Impferfolg			1		0,5		7	-		-	7	5	5
	Entwicklung von Pusteln			1		0,5		7	-		-	7	5	5
	Datum der Nachschau		6			3		7	-		-	7	20	20
	Impfarzt				2	1		7	-		-	7	10	10
	Bei Zurückstellung													
	Datum		6			3		1	-		-	1	-	-
	Grund			1		0,5		1	-		-	1	-	-
	Zurückgestellt bis:		6			3		1	-		-	1	-	-
	Impfarzt				2	1		1	-		-	1	-	-

Kennzeichen für Rest-Merkmal	Merkmal bzw. Merkmal-Gruppe	Größe des Merkmals						Anzahl Personen in 1000					Anzahl Byte in 1000 b. gegeb. Häufigkeit	
		unverschlüsselt		verschlüsselt		Anzahl Byte	Anzahl Zeichen zum Ausdrucken	Ortsansässige	Verzogene Gruppe A	Verzogene Gruppe B	Verstorbene	Gesamtheit aller Personen	Ortsansässige	Gesamtheit aller Personen
		alphanum. Stellen	numerische Stellen	Stellen bei Tab. in K	Stellen bei Tab. in T/P									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Bundespersonalausweis- und Reisepaßmerkmale													
	Größe		3			1,5	3	580	225		9	815	870	1220
	Gestalt			2		1	8	580	225		9	815	580	820
	Farbe der Augen			1		0,5	6	580	225		9	815	290	410
	Unveränderliche Kennzeichen	15				15	2	-	-		-	-	-	-
	Gesichtsform (nur bei Reisepaß)			1		0,5	5	200	75		3	280	100	140
	Datum der Verlängerung für Bundespersonalausweis		6			3	6	190	75		3	270	570	810
	Datum der Verlängerung für Reisepaß		6			3	6	100	38		1	140	300	420
	Führerscheinmerkmale													
	Ersterteilung													
	Führerschein-Nr.		5			2,5		120	75		-	195	300	490
	Klasse des Führerscheins			1		0,5		120	75		-	195	60	100
	Führerschein für:													
	Art des Antriebs			1		0,5		120	75		-	195	60	100
	Ausstellungsdatum		6			3		120	75		-	195	360	590
	Besondere Bedingungen			1		0,5		-	-		-	-	-	-

Kennzeichen für Rest-Merkmal	Merkmal bzw. Merkmal-Gruppe	Größe des Merkmals						Anzahl Personen in 1000					Anzahl Byte in 1000 b. gegeb. Häufigkeit	
		unverschlüsselt		verschlüsselt		Anzahl Byte	Anzahl Zeichen zum Ausdrucken	Ortsansässige	Verzogene Gruppe A	Verzogene Gruppe B	Verstorbene	Gesamtheit aller Personen	Ortsansässige	Gesamtheit aller Personen
		alphanum. Stellen	numerische Stellen	Stellen bei Tab. in K	Stellen bei Tab. in T/P									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Weitere Führerscheine													
	Nummer		5			2,5		40	25		-	65	100	170
	Klasse			1		0,5		40	25		-	65	20	30
	Datum		6			3		40	25		-	65	120	200
	2. Ausfertigung bzw. Entzug oder Drohung des Entzuges													
	Art der Notiz			1		0,5		55	35		-	90	30	50
	Führerschein-Nr.		5			0,5		55	35		-	90	140	220
	Datum		6			3		55	35		-	90	170	270
	Kraftfahrzeugmerkmal													
	Kfz-Kennzeichen (ohne Kennbuchstaben für G)	2	3			3,5		175	12		1,5	190	610	670
	Ausländermerkmale													
	Staatsangehörigkeit				2	1		40	15		-	55	40	60
	Datum der Einreise		6			3		40	15		-	55	120	160

Kennzeichen für Rest-Merkmal	Merkmal bzw. Merkmal-Gruppe	Größe des Merkmals						Anzahl Personen in 1000					Anzahl Byte in 1000 b. gegeb. Häufigkeit	
		unverschlüsselt		verschlüsselt		Anzahl Byte	Anzahl Zeichen zum Ausdrucken	Ortsansässige	Verzogene Gruppe A	Verzogene Gruppe B	Verstorbene	Gesamtheit aller Personen	Ortsansässige	Gesamtheit aller Personen
		alphanum. Stellen	numerische Stellen	Stellen bei Tab. in K	Stellen bei Tab. in T/P									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Zur Aufenthaltserlaubnis													
	Datum der Erteilung		6			3		40	15		-	55	120	160
	Behörde der Erteilung				5	2,5		40	15		-	55	100	135
	Aufenthaltsgebiet			2		1		40	15		-	55	40	60
	Datum des Ablaufs		6			3		40	15		-	55	120	160
	Beschränkungen			2		1		40	15		-	55	40	60
	Merkmal für Arbeitserlaubnis bzw. Befreiungsschein			1		0,5		40	15		-	55	20	30
	Zum ausländischen Reiseausweis													
	Art			1		0,5		40	15		-	55	20	30
	Ausstellungsbehörde	10				10		40	15		-	55	400	550
	Nummer		8			4		40	15		-	55	160	220
	Gültig bis:		6			3		40	15		-	55	120	160
	Verlängert bis:		6			3		40	15		-	55	120	160
	Rückkehrberechtigung bis:		6			3		40	15		-	55	120	160

Kennzeichen für Rest-Merkmal	Merkmal bzw. Merkmal-Gruppe	Größe des Merkmals						Anzahl Personen in 1000					Anzahl Byte in 1000 b. gegeb. Häufigkeit	
		unverschlüsselt		verschlüsselt		Anzahl Byte	Anzahl Zeichen zum Ausdrucken	Ortsansässige	Verzogene Gruppe A	Verzogene Gruppe B	Verstorbene	Gesamtheit aller Personen	Ortsansässige	Gesamtheit aller Personen
		alphanum. Stellen	numerische Stellen	Stellen bei Tab. in K	Stellen bei Tab. in T/P									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	B. Kfz-Kennzeichenregister													
	Kfz-Kennzeichen (ohne Kennbuchstaben für G)	2	3			3,5		175	12		1,5	190	620	670
	Personenkennzeichen des Kfz-Halters (bzw. Gewerbenummer)	1	7		5	7		175	12		1,5	190	1230	1330
	Kfz-Brief-Nr.		8			4		175	12		1,5	190	700	760
	Zulassungstag		6			3		175	12		1,5	190	530	570
	alternative Merkmale			1		0,5		175	12		1,5	190	80	100
	a) fabrikneues Kfz,													
	b) erstmalige Erfassung eines gebrauchten Kfz													
	Wenn G nicht letzter Zulassungsbezirk:													
	Bisheriger Kfz-Halter	26	4		5	30,5		25	2		-	30	765	920
	Zulassungsbezirk				5	2,5		25	2		-	30	65	70
	Kfz-Kennzeichen	3	3			4,5		25	2		-	30	110	140

Kennzeichen für Rest-Merkmal	Merkmal bzw. Merkmal-Gruppe	Größe des Merkmals						Anzahl Personen in 1000					Anzahl Byte in 1000 b. gegeb. Häufigkeit	
		unverschlüsselt		verschlüsselt		Anzahl Byte	Anzahl Zeichen zum Ausdrucken	Ortsansässige	Verzogene Gruppe A	Verzogene Gruppe B	Verstorbene	Gesamtheit aller Personen	Ortsansässige	Gesamtheit aller Personen
		alphanum. Stellen	numerische Stellen	Stellen bei Tab. in K	Stellen bei Tab. in T/P									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	Wenn G letzter Zulassungsbezirk													
	Datum der Umschreibung		3			1,5		150	10		1,5	160	230	240
	Personenkennzeichen des letzten Kfz-Halters	1	7		5	7		150	10		1,5	160	1050	1120
	Kfz-Brief ausgehändigt am:		3			1,5		150	10		1,5	160	230	240
	Beschreibung des Kfz.(Anschlußadresse für Tabelle)			2	5	3,5		175	12		1,5	190	620	670
	Fahrgestell-Nr.		10			5		175	12		1,5	190	880	950
	Motor-Nr.		10			5		175	12		1,5	190	880	950
	Beschreibung besonderer Merkmale des Kfz (Schlüsselzahl)			2	5	3,5		25	2		-	30	90	100
	Versicherungsmerkmale													
	Versicherungsgesellschaft				2	1		175	12		1,5	190	180	190
	Datum für Versicherungsbeginn		6			3		175	12		1,5	190	530	570
	Versicherungsschein-Nr.		8			4		175	12		1,5	190	700	760
	Versicherungssumme für Personenschäden		4			2		175	12		1,5	190	350	380

3213. Spezial-Merkmale

Die Spezial-Merkmale des Einwohner-Hauptregisters sind in Spalte 2 von Tabelle 8 in Gruppen aufgeteilt, die dem Inhalt der bisherigen Karteien entsprechen. Die Spezial-Merkmale für Bundespersonalausweise und Reisepässe sind dabei zu einer Gruppe zusammengezogen, weil nach der differenzierten Angabe von Ausweisnummer, Ausstellungsdatum und Ausstellungsbehörde bei den Stamm-Merkmalen die verbleibenden Begriffe beider Karteien fast identisch sind. Als Teil B von Tabelle 8 sind die Merkmale des Kfz-Kennzeichenregister aufgeführt.

Als spezielle Wahlmerkmale sind die Vermerke für den Ausschluß oder das Ruhen des Wahlrechts und die Kennzeichnung der Wahlbeteiligung angegeben[1]. Für die Lohnsteuerkartenmerkmale wurde eine historische Speicherung der Daten von $f_2 = 5$ Jahren angenommen. Die Spezial-Merkmale zur Wehrerfassung und Impfung, für Bundespersonalausweise und Reisepässe sowie für Führerscheine sind näher zu erörtern.

Bei den Wehrerfassungsmerkmalen sind zwei Gruppen zu unterscheiden. Die in Spalte 1 mit r gekennzeichneten Daten sind Restmerkmale, die eine Aufbewahrungsfrist $f_2 = 5$ Jahre haben. Alle übrigen Begriffe bleiben nur einen Zeitraum $f_4 = 2$ Jahre im Speicher. Nach f_4 werden sie ausgedruckt und archiviert. Zu diesem Zeitpunkt ist die Wehrerfassung einschließlich Musterung bereits beendet. Für Nachfragen besonderer Art, die auch noch in den folgenden Jahren auftreten können, bleiben die Restmerkmale im Direktzugriff.

Bei den Impfmerkmalen wird analog zu den Wehrerfassungsmerkmalen vorgegangen. Auch hier sind die Restmerkmale von den übrigen Merkmalen, die früher ausgedruckt werden, zu unterscheiden. Die Aufbewahrungsfristen haben aber eine andere

---

1) Vergl. zum Ausschluß oder Ruhen des Wahlrechts § 2 der Hessischen Kommunalwahlordnung und §§ 12,13,14 des Bundeswahlgesetzes sowie abweichend davon §§ 2,3,4 des Hessischen Landtagswahlgesetzes.

Abstufung. Für die erste Pockenschutzimpfung werden die Restmerkmale eine Frist von f_5 = 14 Jahre aufbewahrt, die bis in den Zeitraum der zweiten Pockenschutzimpfung hineinreicht. Für die zweite Pockenschutzimpfung ist dagegen der Direktzugriff nur einen Zeitraum f_4 = 2 Jahre erforderlich, weil keine weitere Anschlußimpfung erfolgt. Alle übrigen Merkmale sind einheitlich für beide Impfungen einen Zeitraum f_6 = 1 Jahr zu speichern, der ausreicht, um bei Zurückstellungen zum nächsten Impftermin noch den Direktzugriff zu haben.

Bundespersonalausweis- und Reisepaßmerkmale bilden einen Komplex, der bei elektronischer Datenverarbeitung notwendig mehrere Besonderheiten aufweist. Unter anderem ist die Frage der Aufbewahrung von Paßbildern zu berücksichtigen, die bei konventioneller Verarbeitung auf den Karteikarten beider Karteien befestigt werden. Hier ist eine neuartige Regelung vorzunehmen, auf die wir erst bei der Darstellung von Arbeitsabläufen näher eingehen[1]. Zunächst ist zu betonen, daß die Notwendigkeit der Aufbewahrung von Paßbildern eine Integration der beiden Ausweiskarteien mit dem Einwohner-Hauptregister nicht verhindern darf.

Eine Reihe von Merkmalen der konventionellen Karteien ist nicht in Tabelle 8 aufgenommen. Wir nennen als Beispiele für Begriffe, die nicht für die Speicherung in einem elektronischen Register geeignet sind, die nicht aufgenommenen Merkmale der Bundespersonalausweiskartei und Reisepaßkartei:

1. Nummer des vorgelegten Ausweises,
2. Ausstellungsdatum des vorgelegten Ausweises,
3. Ausstellungsbehörde des vorgelegten Ausweises,
4. Datum des Antrages,
5. Annahmebeamter.

Merkmale dieser Art dienen allein dem Nachweis, daß ein Ausweis von dem betreffenden Beamten zu Recht oder zu Unrecht ausgegeben wurde. Nur in Ausnahmefällen ist ein solcher Nach-

---

1) Vergl. Seite 187.

weis erforderlich.

Für die Aufbewahrung von Spezial-Merkmalen ist wie bei den Stamm-Merkmalen von verzogenen Personen eine Zeitdauer f_1 = 9 Monate angebracht. Wie bereits ausgeführt, sind aber als Ausnahme dieser Regel längere Fristen für die Aufbewahrung verschiedener Merkmalgruppen festzulegen. Auch für die Aufbewahrung von Führerschein-Merkmalen ist eine Ausnahmeregelung erforderlich. Eine Aufbewahrungsfrist von durchschnittlich 40 Jahren nach dem Wegzug einer Person ist für den elektronischen Speicher nicht tragbar. Der Datenbestand würde dabei eine Höhe von 1 Mill. Datensätzen für Führerscheininhaber erreichen. Eine angemessene kürzere Frist f_2 = 5 Jahre ist deshalb zweckmäßig. Die Merkmale werden ausgedruckt und stehen für den Bedarfsfall im Archiv zur Verfügung.

Für die Aufbewahrung der Spezial-Merkmale besteht kein Unterschied zwischen den Verzogenen der Personengruppe A und B. Die Zahlenwerte für alle Verzogenen sind deshalb in Spalte 10 bei Personengruppe A eingetragen. Bei verstorbenen Personen werden einheitlich alle Spezial-Merkmalgruppen nach der Frist f_1 dem Speicher entnommen.

322. Aufbewahrungsfristen

Die Anzahl der Personen im Integrationsbereich Einwohner, deren Daten vom elektronischen Speicher ständig erfaßt werden, beträgt:

1. ortsansässige Personen	700.000
2. verzogene Personen	300.000
3. verstorbene Personen	40.000
Summe der Personen	1.040.000

Der Speicherplatzbedarf für diesen Personenkreis hat unter Beachtung der angenommenen Aufbewahrungsfristen den in Tabelle 9 angegebenen Umfang. Aus Vorsichtsgründen ist eine relativ hohe Speicherplatzreserve von 15 Mill. Byte für das Einwohner-Hauptregister einbezogen, damit einzelne Aufbewah-

rungsfristen bei Bedarf verlängert werden können. Hierbei sind 6 Mill. Byte den Stamm-Merkmalen und 9 Mill. Byte den Spezial-Merkmalen zugerechnet.

Tabelle 9: Speicherplatzbedarf

R_i	Objekte	Mill. Byte[1]	
R_1	A. Personen	-	125
R_1	1. ortsansässige Personen	93	-
R_1	2. verzogene und verstorbene Personen	32	-
R_1	B. Merkmale	-	125
R_1	1. Stamm-Merkmale	95	-
R_1	2. Spezial-Merkmale	30	-
R_1+R_5	C. Register	-	135
R_1	1. Einwohner-Hauptregister	125	-
R_5	2. Kfz-Kennzeichenregister	10	-

Mit den Zahlen von Tabelle 9 wird deutlich, daß die Aufbewahrungsfristen notwendig sind, um den Speicherplatzbedarf nicht ins Überdimensionale wachsen zu lassen. Ohne eine sinnvolle Begrenzung der Datenspeicherung, vor allem für verzogene Personen, erreicht man einen Datenbestand von 300 Mill. Byte für 2,5 Mill. Personen. Dabei ist aber zu beachten, daß die genannten Zahlen allein den Speicherbedarf des Integrationsbereiches Einwohner angeben. Bei Berücksichtigung der übrigen Integrationsbereiche erhöht sich der Speicherbedarf noch einmal um etwa 100 %[2].

Die Aufbewahrungsfristen f_i (i = 1,2,..,8) der Merkmale im elektronischen Speicher sind in Tabelle 10 zusammengestellt[3].

1) Die Anzahl Byte ist im folgenden entsprechend dem Modellcharakter der Darstellung abgerundet.

2) Vergl. Seite 147 ff.

3) Vergl. dazu auch Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 88.

Es bedeuten jeweils:

m_r = Restmerkmale,
m_u = übrige Merkmale.

Der Zeitraum der Aufbewahrung beträgt im einzelnen:

f_i	Zeitraum	f_i	Zeitraum
f_1	9 Monate	f_5	14 Jahre
f_2	5 Jahre	f_6	1 Jahr
f_3	5 Jahre	f_7	ohne Begrenzung
f_4	2 Jahre	f_8	Ablauf der Gültigkeit

Die Festlegung der Länge der einzelnen Fristen ist zum Teil schon begründet worden. Die allgemeine Aufbewahrungsfrist für Daten von Verzogenen und Verstorbenen ist f_1. Diese Zeitangabe beruht auf einer Durchschnittsberechnung. In jedem Halbjahr soll e i n m a l der Speicher bezüglich der Daten ehemaliger Einwohner überprüft werden. Die Daten sind frühestens ein halbes Jahr nach dem Datum des Wegzuges oder des Sterbefalles auszudrucken. Bei halbjährlichem Ausdruck können die Informationen maximal nur ein Jahr im Speicher bleiben. Die durchschnittliche Zeitspanne beträgt dann f_1.

Auch bei der Zeitspanne f_3 für Verzogene der Personengruppe A handelt es sich um eine Durchschnittsangabe, wobei das Minimum der Aufbewahrung 0 Jahre und das Maximum 10 Jahre beträgt. Außer f_1 und f_3 sind alle anderen Fristen als feste Zeitangaben behandelt worden. In Wirklichkeit wird man auch hier analog zu f_1 verfahren und nur einmal im Halbjahr den Speicher auf auszudruckende Daten überprüfen. Die in Tabelle 10 für f_2, f_4, f_5 und f_6 eingesetzten Zeitangaben sind deshalb als Mindestfristen anzusehen, die maximal um ein halbes Jahr und durchschnittlich um ein viertel Jahr überschritten werden. Nur wegen der besonderen umfangmäßigen Bedeutung von f_1 ist bei dieser Frist der genaue Mittelwert eingesetzt worden.

Tabelle 10: Aufbewahrungsfristen

Merkmalgruppen	f_i (i = 1,2,..,8)			
	Ortsansässige	Verzogene Gruppe A	Verzogene Gruppe B	Verstorbene
1. Stamm-Merkmale				
a) m_r	-	-	f_2	f_2
b) m_u	f_7	f_3	f_1	f_1
2. Lohnsteuerkarten	f_2	f_1	f_1	f_1
3. Wehrerfassung				
a) m_r	f_2	f_2	f_2	f_1
b) m_u	f_4	f_4	f_4	f_1
4. Impfung				
a) 1. Impfung				
aa) m_r	f_5	f_1	f_1	f_1
bb) m_u	f_6	f_1	f_1	f_1
b) 2. Impfung				
aa) m_r	f_4	f_1	f_1	f_1
bb) m_u	f_6	f_1	f_1	f_1
5. Bundespersonalausweis und Reisepaß	f_8	f_3	f_3	f_1
6. Führerschein	f_7	f_2	f_2	f_1
7. Sonstige Spezialmerkmale (einschl. Kfz-Merkmale)	f_7	f_1	f_1	f_1

Bei einer Zusammenfassung der Gruppen von f_i ergibt sich folgender Überblick:

a) f_1 ist die allgemeine Aufbewahrungsfrist für die historischen Daten von Verzogenen und Verstorbenen.

b) f_2 ist der Aufbewahrungszeitraum für wichtige Daten, die länger als f_1 gespeichert bleiben müssen. f_2 gilt bei den Stamm-Merkmalen m_r für Verzogene der Personengruppe B und

für Verstorbene, ferner für die Spezial-Merkmale m_r der Wehrerfassung sowohl für Ortsansässige als auch für Verzogene. Schließlich sind auch die Führerscheinmerkmale von Verzogenen und die Lohnsteuerkartenmerkmale eines bestimmten Jahres für Ortsansässige die Zeitspanne f_2 aufzubewahren.

c) Von den allgemeinen Fristen f_1 und f_2 gibt es einige Ausnahmen, die wegen des besonderen Sachverhaltes die Fristen f_3 bis f_6 gespeichert bleiben.

f_7 und f_8 sind im Grunde keine echten Fristen. f_7 enthält keine zeitliche Begrenzung, solange die Person ortsansässig bleibt. Bei f_8 haben die Daten nach Ablauf der Zeitspanne ohnehin keine Bedeutung mehr.

Alle ausgedruckten Daten stehen im Bedarfsfall weiterhin im Archiv zur Verfügung. Sie unterliegen lediglich nicht mehr dem Sofortzugriff im elektronischen Speicher. Durch ein geschicktes Hinweissystem kann die Suche im Archiv solange erleichtert werden, wie die Restmerkmale $m_r = r$ gespeichert bleiben. Später muß man sich aus allgemeinen Angaben eine Vorstellung darüber verschaffen, zu welchem Zeitpunkt und an welchem Ort eine bestimmte Information archiviert ist. Auch hier wird durch straffe, gezielte Planung eine befriedigende Lösung erreicht.

323. Aufbau der Hilfsregister

3231. Alphabetisches Einwohnerregister

Der Aufbau von Einwohner-Hauptregister und Kfz-Kennzeichenregister ist durch den Katalog der Merkmale gekennzeichnet. Es sind nun Aufbau und Funktion der Einwohner-Hilfsregister zu erörtern[1]. Das wichtigste Einwohner-Hilfsregister ist das alphabetische Einwohnerregister. Seine Datensätze haben folgenden Aufbau:

---

1) Vergl. dazu Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 91 ff.

Ordnungsmerkmal		Anschlußadresse	Summe
Nachname 10 Byte	Vorname 3 Byte	Personenkennzeichen 7 Byte	20 Byte

Ist der Nachname länger als 10 Byte, so kommen analog zum Einwohner-Hauptregister stufenweise je 5 Byte als Merkmal hinzu. Rechnet man für 10 % aller Personen je 5 Byte für einen längeren Nachnamen, dann ist der Datensatz im Durchschnitt 20,5 Byte lang. Bei 1,040 Mill. Personen des Hauptregisters ist für das Hilfsregister ein Speicherplatz von 21,3 Mill. Byte erforderlich.

Das alphabetische Einwohnerregister wird im wesentlichen benötigt, wenn das Personenkennzeichen eines Einwohners nicht bekannt ist und auch nicht konstruiert werden kann. In solchen Fällen kennt man gewöhnlich aber Nachnamen und Vornamen des Einwohners und hat damit die Möglichkeit, über das Hilfsregister das Personenkennzeichen zu ermitteln. Bei Eindeutigkeit der Zuordnung von Namen und Personenkennzeichen kann stattdessen auch sogleich zu dem Datenbestand des Einwohners im Hauptregister gesprungen werden.

In einer bestimmten Anzahl von Fällen ist als Suchangabe nicht der gegenwärtige Nachname eines Einwohners, sondern sein früherer Nachname bekannt. Das gilt vor allem für die Namensänderung nach der Eheschließung einer Frau, aber auch für verwitwete und geschiedene Frauen. In allen Fällen dieser Art ist zusätzlich ein Datensatz mit dem früheren Nachnamen der Person zu speichern, der nach dem Eintritt der Namensänderung eine Frist von $f_2 = 5$ Jahren im elektronischen Hilfsregister aufbewahrt wird. Zu berücksichtigen sind etwa 24.000 Namensänderungen mit 24.000 x 20,5 Byte $\approx$ 0,5 Mill. Byte.

Zusätzlich ist in das alphabetische Einwohnerregister die Personenfahndungskartei der Kriminalpolizei aufzunehmen[1]. Für die Speicherung sind dabei folgende Merkmale vorzusehen:

1) Vergl. dazu Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 227 ff.

1. Nachname,
2. Vorname,
3. Geburtsdatum,
4. Geburtsort,
5. Suchkennzeichen der Kriminalpolizei.

Bis auf das Suchkennzeichen stimmen die Merkmale mit dem Speicherinhalt des alphabetischen Einwohnerregisters überein, wenn man das Ordnungsmerkmal und das als Anschlußadresse eingefügte Personenkennzeichen zusammenfaßt. Um die Identität gemeldeter Einwohner mit gesuchten Personen im normalen Ablauf des Änderungsdienstes ermitteln zu können, sind die Merkmale über gesuchte Personen in der normalen alphabetischen Reihenfolge einzuordnen. Das Suchkennzeichen der Kriminalpolizei hat keine diskriminierende Bedeutung, da eine Person z.B. auch als Zeuge gesucht werden kann.

Berechnet man für das Suchkennzeichen 0,5 Byte, so beträgt der benötigte Speicherplatz pro gesuchte Person 21 Byte. Für die Merkmale von 90.000 Personen für die örtliche und überörtliche Fahndung entsteht ein Speicherplatzbedarf von 1,9 Millionen Byte. Insgesamt werden damit im alphabetischen Einwohnerregister 1,154 Mill. Datensätze für 1,130 Mill. Personen mit einem Speicherplatzbedarf von 23,9 Mill. Byte benötigt. Auch die normalen Datensätze des Registers werden nach dem Alphabet der Namen gemischt, unabhängig davon, ob das Ordnungsmerkmal einen gegenwärtigen oder einen früheren Nachnamen aufweist.

3232. Ausländerregister

Das Ausländerregister soll als Hilfsregister für die Einwohner mit ausländischer Staatsangehörigkeit dienen und ist nach dem Ordnungsmerkmal der Staaten gegliedert. Der Datenbestand ist für alle Ausländer in gleicher Weise wie für Inländer im Einwohner-Hauptregister unter dem Ordnungsmerkmal des Personenkennzeichens gespeichert. Außerdem sind alle Ausländer mit ihren Namen im alphabetischen Hilfsregister verzeichnet. Das Ordnungsmerkmal der Staaten kann also, solange einzelne Perso-

nen gesucht werden, nur dann einen Vorteil bringen, wenn zwar die Staatsangehörigkeit bekannt ist, das Personenkennzeichen oder der Name aber nicht.

Der Staat ist als Ordnungsmerkmal für den zugehörigen Personenkreis jeweils nur e i n m a l zu speichern. Hinter dem Ordnungsmerkmal werden als Merkmale bzw. alternativ als Anschlußadressen die Personenkennzeichen der Ausländer notiert. Der Speicherplatzbedarf für ortsansässige und verzogene Ausländer beträgt 140.000 x 7 Byte≈1 Mill. Byte. Mit Hilfe der Personenkennzeichen kann man die Ausländer einer bestimmten Staatsangehörigkeit nach Geschlecht und Geburtsjahrgang zu Gruppen zusammenstellen. Für bestimmte zusätzliche Anhaltspunkte kann das Personenkennzeichen ferner als Anschlußadresse für das Einwohner-Hauptregister benutzt werden.

33. Anordnung der Datensätze

331. Satzlänge

3311. Maschinensatz

Bei der Berechnung des Speicherplatzes im Magnetstreifenspeicher IBM 2321 wurde bisher davon ausgegangen, daß alle Daten ohne Leerstellen bzw. Pufferstellen gespeichert sind. Die Annahme der lückenlosen Speicherung von Daten ist im folgenden aufzuheben und die Einrichtung von Pufferstellen zu erörtern. Zuvor ist jedoch eine Unterscheidung zwischen Maschinensatz (M-Satz) und logischem Satz (L-Satz) vorzunehmen und das Problem der Blockung von Sätzen zu besprechen[1].

Unter M-Satz soll diejenige Einheit von Daten verstanden werden, die von der zentralen Recheneinheit aufgrund des Operating Systems in Verbindung mit gespeicherten Adreßtabellen direkt adressierbar ist. Der M-Satz ist identisch mit einem "Record".

---

1) Vergl. dazu u.a. IBM Operating System/360, Data Management, Form C 28-6537-0, File No. S 360-30, 1965, S. 19 ff. - Vergl. ferner Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 96 f.

Als L-Satz soll dagegen diejenige Einheit von Daten bezeichnet werden, die zu einem Ordnungsbegriff innerhalb des logischen Systems der Integrationsbereiche gehört, also z.B. zum Personenkennzeichen des Einwohner-Hauptregisters. Der L-Satz stimmt daher mit den Datensätzen der bisherigen Darstellung überein. Er besteht aus den gespeicherten Merkmalen des Datenobjektes, die auch als Begriffe bezeichnet werden können.

M-Satz und L-Satz können identisch sein. Man kann aber auch mehrere L-Sätze durch Blocken zu einem M-Satz zusammenfassen. Wird jeder L-Satz als M-Satz eingerichtet, dann entsteht als Vorteil, daß nur genau der gesuchte Satz in den Kernspeicher einzulesen ist. Werden dagegen mehrere L-Sätze zu einem M-Satz geblockt, so ist der gesamte M-Satz einzulesen. Die zentrale Recheneinheit muß in diesem Fall über ein Programm den gesuchten L-Satz im Kernspeicher heraussuchen. Bei Identität von L-Satz und M-Satz wird also Zeit im Selektorkanal, im Kernspeicher und in der zentralen Recheneinheit gespart. Diese drei Einheiten bilden jedoch bei der vorgesehenen Systemkonfiguration zeitlich keinen Engpaß.

Einen zeitlichen Engpaß kann zwar der Magnetstreifenspeicher bilden. Die Zeitbeanspruchung ist hier aber beim Lesen eines M-Satzes, der kürzer als eine Spur von 2000 Byte ist, die gleiche wie beim Lesen einer ganzen Spur. In beiden Fällen erfolgt im Magnetstreifenspeicher eine ganze Trommelumdrehung mit einem Zeitaufwand von 50 ms. Auch bei einem kurzen M-Satz, der in der Mitte der Spur aufgezeichnet ist, müssen Prüfstellen gelesen werden, die sich am Ende der Spur befinden.

Das Blocken bringt andererseits für das integrierte System eine außerordentliche Speicherplatzersparnis. Für jeden M-Satz, der zusätzlich zu einem einzigen M-Satz auf einer Spur untergebracht ist, werden außer der Datenlänge (DL) zusätzlich 54 + 0,049 DL an Byte benötigt[1]. Bei einer durchschnittlichen

---

1) Vergl. IBM 2841 Storage Control Unit, Form A 24-3254-1, File S 360-07, o.J., S. 11.

DL von 65 Byte pro Satz für die Register des Integrationsbereiches Einwohner beträgt die Erhöhung ca. 58 Byte. Bei 2,5 Mill. L-Sätzen für das Einwohnerwesen werden deshalb 145 Mill. Byte Speicherraum eingespart, wenn man alle L-Sätze zu M-Sätzen von der Länge einer Spur des Magnetstreifenspeichers blockt.

3312. Logischer Satz

Bei der Berechnung des Speicherplatzes für den Datenbestand der Hauptregister ist eine variable Länge der L-Sätze zugrunde gelegt worden. Sie ist Voraussetzung für eine wirtschaftliche Speicherorganisation in der kommunalen Datenverarbeitung, vor allem für den Integrationsbereich Einwohner[1]. Eine konstante Länge von L-Sätzen hat zeitliche Vorteile bei Änderungsdienst und Auswertung des Datenbestandes. Der entscheidende Nachteil besteht aber in einem weit höheren Speicherplatzbedarf..

Die konstante Länge eines L-Satzes ist im Hauptregister nur zu verwirklichen, wenn für alle vorkommenden Begriffe zur Beschreibung des Datenobjektes der benötigte Speicherplatz vorbeugend freigelassen wird. Beim Zugang und Abgang von Begriffen ist bei dieser Organisationsform der Vorteil gegeben, daß die Änderung sofort auf die entsprechende Stelle der Magnetstreifenspur übertragen werden kann. Bei variabler Satzlänge kann man in dieser Weise nicht vorgehen, weil zugehende und abgehende Begriffe eine Platzverschiebung der Begriffe des Datenbestandes auslösen. Vor dem Schreiben der Änderung muß der L-Satz in den Kernspeicher gelesen und dort aufbereitet werden.

Auch bei konstanter Satzlänge kann man eine Änderung nur dann ohne vorheriges Lesen der Magnetstreifenspur vornehmen, wenn aus der Adreßtabelle die Position des L-Satzes eindeutig hervorgeht. Beim Zugang und Abgang ganzer L-Sätze kann ferner auch bei konstanter Satzlänge nicht gleich geschrieben werden. Schließlich können Begriffszugänge voraussehbarer Art auch bei

1) Vergl. zur variablen Satzlänge u.a. IBM Operating System/360, Data Management, a.a.O., S. 19 ff.

variabler Satzlänge durch Pufferstellen berücksichtigt werden. Bei konstanter Länge des L-Satzes ist also ein zeitlicher Vorteil allein für den zufälligen Zugang und Abgang von Begriffen zu erreichen[1].

Tabelle 11

Merkmalgruppen in R_1	Byte pro L-Satz k	Byte pro L-Satz v	Byte für R_1 in Mill. k	Byte für R_1 in Mill. v	Byte für R_1 in Mill. d
Stamm-Merkmale	175	92	180	95	85
Spezial-Merkmale	165	28	170	30	140
Summe der Merkmale	340	120	350	125	225

Der Zeitersparnis für L-Sätze mit konstanter Länge steht der hohe Speicherplatzbedarf gegenüber. Ein zahlenmäßiger Vergleich mit dem Speicherbedarf für den vorgesehenen L-Satz variabler Länge ergibt am Beispiel des Einwohner-Hauptregisters (R_1), daß eine konstante Satzlänge zumindest für den Integrationsbereich Einwohner nicht in Betracht kommt[2]. In Tabelle 11 ist für die variable Satzlänge v die entsprechende Durchschnittsgröße angegeben, während für die konstante Satzlänge k ein Maximalwert zu berücksichtigen war. Die Differenz d zwischen k und v ist für den Gesamtspeicherbedarf von R_1 gesondert ausgewiesen.

332. Pufferung

3321. Maschinensatz

Als Pufferstellen sollen unbesetzte Speicherstellen bezeichnet werden, die der Aufgabe dienen, eine vorzunehmende Änderung der Datenmenge örtlich zu begrenzen. Im Magnetstreifenspeicher soll der Überlauf der Daten eines M-Satzes M_1 von einer Spur U_1 zu dem M-Satz M_2 auf der nächsten Spur U_2 mit einer gegebenen Wahrscheinlichkeit verhindert werden.

---

1) Vergl. zu den verschiedenen Arten der Satzänderung die Ausführungen auf Seite 131.

2) Vergl. Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 102 f.

Bei konstanter Länge der L-Sätze kann die Längenänderung eines M-Satzes nur durch den Zugang neuer L-Sätze und den Abgang alter L-Sätze bewirkt werden. Bei variabler Länge der L-Sätze kann sich die Länge des M-Satzes auch durch den Zugang und Abgang von Begriffen einzelner L-Sätze ändern. Ein gezielter Änderungsdienst kann nur beurteilt werden, wenn der Umfang beider Änderungsarten für ein Register bekannt ist. Eine Pufferung der M-Sätze ist sinnlos, wenn innerhalb der Änderungsperiode nahezu jeder M-Satz eine Längenänderung erfährt. In diesem Fall ist es besser, während des Änderungsdienstes kontinuierlich das gesamte Register neu zu schreiben.

Die Änderungen im Einwohner-Hauptregister haben einen jährlichen Umfang von[1]:

1. Zugang und Abgang von L-Sätzen	140.000
2. Zufälliger Zugang und Abgang von Begriffen	430.000
3. Begriffszugänge voraussehbarer Art	80.000
	650.000

Unter der Annahme, daß bei einem täglichen Änderungsdienst jede Änderung einen gesonderten M-Satz betrifft, sind bei 250 Arbeitstagen im Jahr 2.600 M-Sätze pro Tag zu ändern. Ohne Berücksichtigung von Pufferstellen beansprucht das Einwohner-Hauptregister 125 Mill. Byte auf 62.500 Spuren des Magnetstreifenspeichers. Bei täglichem Änderungsdienst sind mit 2.600 Änderungen nur ca. 4 % der Spuren betroffen, wenn ein Überlauf der Datensätze ausgeschlossen wird. Ein gezielter Änderungsdienst ist also unbedingt anzustreben.

Bei gezieltem Änderungsdienst besteht ein Zwang zur Pufferung der M-Sätze. Hierbei ist aus der Reihe der alternativen Möglichkeiten folgender Weg gewählt worden[2]:

---

1) Vergl. die genaue Aufzählung der Änderungen auf Seite 157. Die Begriffszugänge voraussehbarer Art werden auf Seite 132 f. besprochen.

2) Vergl. die allgemeinen Voraussetzungen für den Satzaufbau und die Pufferung von Datensätzen bei den verschiedenen Adressiermethoden in: IBM 2841 Storage Control Unit, a.a.O.; IBM Operating System/360, Data Management, a.a.O. - Vergl. für die Anwendung in der Kommunalverwaltung: Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 100.

1. Pufferung jedes einzelnen M-Satzes bzw. jeder einzelnen Magnetstreifenspur.
2. Umfang der Pufferstellen pro M-Satz in Höhe von durchschnittlich 2 L-Sätzen.

Das Einwohner-Hauptregister hat eine durchschnittliche L-Satz-Länge von 120 Byte. Die Pufferlänge soll deshalb pro Spur im Durchschnitt 250 Byte betragen. Für die Pufferung der übrigen Register ist analog zu verfahren. Wegen der kürzeren L-Satz-Länge ist es aber sinnvoll, dort für mehr als 2 L-Sätze Pufferstellen einzurichten.

Der Speicherplatz G_i eines Registers R_i (i = 1,2,..,n) der alle Pufferstellen des Registers einschließt, kann bei 2.000 Byte pro Magnetstreifenspur nach folgender Formel berechnet werden:

$$G_i = \frac{L_i \cdot 2.000}{2.000 - F_i}$$

Hierbei ist L_i der Speicherplatz des Registers o h n e Pufferstellen und F_i der Umfang der Pufferstellen pro Spur. Für das Einwohner-Hauptregister R_1 beträgt G_1 = 144 Mill. Byte, wobei 19 Mill. Byte Pufferstellen enthalten sind[1].

3322. Logischer Satz

Für bestimmte voraussehbare Änderungen in den Hauptregistern ist es zweckmäßig, auch die entsprechenden L-Sätze zu puffern. In Tabelle 12 wird für das Einwohner-Hauptregister angegeben, in welchen Fällen in Abhängigkeit vom Lebensalter eines Einwohners Begriffszugänge eingeplant werden können[2]. Die Addition ergibt für 58.000 Personen insgesamt 915.000 Byte. Einschließlich eines Zuschlages für sonstige Merkmalgruppen soll

---

1) In der angegebenen Zahl sind auch Pufferstellen im Umfang von 1 Mill. Byte für die Pufferung von L-Sätzen enthalten. Vergl. dazu Seite 132 f.

2) Vergl. Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 103.

insgesamt mit 80.000 Personen und 1 Mill. Byte an benötigtem Speicherplatz gerechnet werden.

Tabelle 12: Begriffszugänge voraussehbarer Art

Merkmalgruppen	Lebens-alter in Jahren	Anzahl Personen	Anzahl Byte pro L-Satz	Anzahl Byte in R_1
1. Impfung	0-1	15,5	10.000	155.000
Schule	6	1	8.000	8.000
2. Impfung	12	15,5	8.000	124.000
Lohnsteuerkarte[1)]	14	5,5	8.000	44.000
Bundespersonal-ausweis	16	14	8.000	112.000
Wehrerfassung	18	51	8.000	408.000
Wahlen	21	8	8.000	64.000

Die angegebenen Änderungen verteilen sich normalerweise über das Kalenderjahr. Sie verursachen zeitlich diskontinuierlich beim täglichen Änderungsdienst eine Längenänderung der betroffenen L-Sätze und damit eine Änderung der zugehörigen M-Sätze. Werden dagegen bei den genannten Datensätzen in Höhe des erforderlichen Speicherplatzes im voraus Pufferstellen eingerichtet, so kann beim täglichen Änderungsdienst keine Längenänderung des L-Satzes mehr eintreten. Es ist zweckmäßig, die Pufferstellen zu Beginn des Kalenderjahres oder am Anfang jedes Halbjahres in einem einmaligen Änderungsprozeß im Einwohner-Hauptregister einzurichten.

Eine Aufbereitung des Satzes im Kernspeicher ist bei gepufferten L-Sätzen nicht nötig, wenn die eingesetzten Leerstellen für die Änderung ausreichen. Die Anzahl der Leerstellen muß daher im Interpretationsfeld des Satzes aufgezeichnet werden. Ein Vergleich der Leerstellenanzahl mit der einzusetzenden Begriffslänge ist ferner durch Programm vorzuschreiben. Auf das

1) Das 14. Lebensjahr ist nur beim Volksschulbesuch maßgeblich; beim Besuch von Mittelschulen und höheren Schulen ist ein entsprechend höheres Lebensalter einzusetzen.

Interpretationsfeld des L-Satzes und das Auffinden der einzelnen Begriffe gehen wir an anderer Stelle ein[1].

Bei der Planung von Änderungen kann außer dem speichertechnischen Effekt ein arbeitstechnischer Vorteil in der Verwaltungsorganisation erreicht werden. Beispielsweise können die Bundespersonalausweise für alle 16jährigen Einwohner, die im laufenden Kalenderjahr erstmals einen Ausweis erhalten sollen, im voraus ausgefertigt werden. Die Personen werden aufgefordert, an bestimmten Tagen in den Großraummeldestellen zum Empfang der Personalausweise zu erscheinen. Die zeitlich unterschiedliche Arbeitsauslastung der Meldestellen kann bei dieser Regelung einen gewissen Ausgleich erhalten.

34. Zugriff zum Datensatz

341. Adressieren

Die Berechnung oder das Suchen der Adresse eines L-Satzes werden als Adressieren bezeichnet, wobei die Adresse den Ort nennt, an welchem der gesuchte L-Satz gespeichert ist. Mit Hilfe des Adressierens wird der Direktzugriff zum Datenbestand der Register ermöglicht. Bei variabler Satzlänge und/oder Ordnungsmerkmalen, die keine stetige Folge aufweisen, können Adressieren und Direktzugriff jedoch nur über Adreßtabellen vorgenommen werden. Alle anderen Adressiermethoden für Random Access-Speicher scheiden daher für den Integrationsbereich Einwohner und im wesentlichen auch für die übrigen Integrationsbereiche der Kommunalverwaltung aus[2].

Beim Suchen der einzelnen L-Sätze der verschiedenen Register wird zunächst in den Adreßtabellen nach der Adresse des L-Satzes gesucht. Danach erst erfolgt der Zugriff in das Register und das Lesen des L-Satzes. Die Möglichkeiten des Adressierens sind auch nach der Beschränkung auf Adreßtabel-

---

1) Vergl. Seite 138 f.

2) Vergl. zu den alternativen Adressiermethoden: IBM Operating System/360, Concepts and Facilities, Form C 28-6535-0, File Number S 360-36, 1965, S. 25 ff; IBM Operating System/360, Data Management, a.a.O., S. 29 ff.

len sehr vielfältig. Man kann einstufige und mehrstufige Adreßtabellen wählen. Die Tabellen können ferner in verschiedenen Speichermedien untergebracht werden:

Speicherart	Symbol
1. Kernspeicher	K
2. Trommelspeicher IBM 7320	T
3. Plattenspeicher IBM 2311	P
4. Magnetstreifenspeicher IBM 2321	MARS

Die Entscheidung für eine bestimmte Alternative ist von Wirtschaftlichkeitsüberlegungen abhängig.

Das Adressieren soll am Beispiel des Einwohner-Hauptregisters erörtert werden, das mit 144 Mill. Byte auf 77.000 Spuren des MARS verteilt ist. Auf jeder Spur sind durchschnittlich 15 L-Sätze zu einem M-Satz geblockt. Die Adreßtabelle muß deshalb im Minimum 77.000 Adressen enthalten. In der Tabelle sind als Bereichsangabe (B) und Maschinenadresse (D) anzugeben:

B	D
Personenkennzeichen des 1.L-Satzes der MARS-Spur	MARS-Spur
7 Byte	1,5 Byte

Nach dem Einlesen der betreffenden MARS-Spur in den Kernspeicher wird der gesuchte L-Satz durch systematisches Vergleichen des gegebenen Ordnungsmerkmals (Suchwort) mit den Ordnungsmerkmalen der einzelnen L-Sätze gefunden. Suchwort bzw. Ordnungsmerkmal ist beim Einwohner-Hauptregister das Personenkennzeichen.

Die Aufzeichnung jedes einzelnen Personenkennzeichens in der Adreßtabelle ist unwirtschaftlich. Man müßte damit den Umfang der Adreßtabelle erheblich erweitern. Bei geblockten L-Sätzen ist bei jeder Auswertung sowieso der gesamte M-Satz einzulesen. Wegen der variablen Länge des L-Satzes muß auch beim Änderungsdienst zuvor der ganze M-Satz gelesen werden. Ein

zeitlicher Vorteil besteht nur dann, wenn ein Datensatz mit einem gegebenen Personenkennzeichen im MARS überhaupt nicht gespeichert ist. Sonderfälle dieser Art können aber vernachlässigt werden.

Bei einem einstufigen Adressiersystem muß die Adreßtabelle von ihrem Anfang bis zu der gesuchten Stelle nach der L-Satz-Adresse durchgelesen werden. Befindet sich die Tabelle im MARS, so braucht man durchschnittlich 10 s, um die L-Satz-Adresse zu finden. Bei einer Speicherung der Adreßtabelle in P sind durchschnittlich 5 s erforderlich. Die Unterbringung der gesamten Tabelle in T scheidet aus, weil bei 77.000 Adressen 620.000 Byte Speicherplatz gebraucht werden. Bei der Speicherung im MARS oder P ist dagegen der Zeitaufwand für das Adressieren viel zu hoch, wenn ohne Adressieren nur 510 ms Zugriffszeit und 50 ms Lesezeit benötigt werden. Ein einstufiges Adressiersystem ist deshalb abzulehnen.

Bei einem mehrstufigen System, in welchem mehrere Adreßtabellen stufenartig aufeinanderfolgen, geht zusätzlicher Speicherplatz in geringem Umfang verloren. Die Zeitersparnis ist aber bedeutend höher zu bewerten. Das ausgewählte Adressiersystem für das Einwohner-Hauptregister ist dreistufig, wobei die erste Vortabelle (V_1) in K, die zweite Vortabelle (V_2) in T und die eigentliche Adreßtabelle (V_3) im MARS gespeichert sind[1)].

Bereichsangaben und Maschinenadressen der Adreßtabellen V_i (i = 1,2,3) gehen aus folgender Übersicht hervor:

V_i	B	D	Byte pro Adresse
V_1	Geburtsdatum	T-Spur	5
V_2	Geburtsdatum + Anfangsbuchstabe des Nachnamens	MARS-Zylinder	7
V_3	Personenkennzeichen	MARS-Spur	8

1) Vergl. ähnlich bei Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 106 f.

Von V_1 sind für den Zugriff zu V_2 14 T-Spuren zu adressieren. V_2 muß die Maschinenadressen für 3850 MARS-Zylinder enthalten, auf die V_3 aufgeteilt ist. Auf jedem MARS-Zylinder befinden sich die Adressen für die dort gespeicherten Datensätze. Daher ist nach dem Auffinden der Adresse in V_3 keine Zylinderverschiebung mehr notwendig, um die gesuchte MARS-Spur zu lesen.

Auch innerhalb der Adreßtabellen sind die enthaltenen L-Sätze (B + D) zu blocken. Unter dieser Voraussetzung wird bei dem beschriebenen Adressiersystem in allen drei Stufen jeweils die kleinste lesbare Datenmenge angesprochen. Der Zeitaufwand für das Adressieren des Einwohner-Hauptregisters beträgt bei Vernachlässigung des Zeitaufwandes für Kernspeicher und zentraler Recheneinheit durchschnittlich:

V_2 in T:	
a) Lesen einer Spur	18 ms
V_3 im MARS	
a) Zugriff zum Zylinder	510 ms
b) Lesen einer V_3-Spur	50 ms

Der Zugriff zum MARS ist auch ohne Adressieren erforderlich. Daher beträgt der zurechenbare Zeitaufwand für das Adressieren im Einwohner-Hauptregister 68 ms.

Für das Adressieren der übrigen Register des Integrationsbereiches Einwohner gilt das gleiche Prinzip wie beim Einwohner-Hauptregister. Änderungen, auch in der Abstufung der Adreßtabellen, ergeben sich nur aus dem unterschiedlichen Umfang der einzelnen Register. Die Adressierzeit beträgt einheitlich 68 ms[1].

1) Hierin ist für das alphabetische Einwohnerregister nicht die Zeit enthalten, die für das Verschlüsseln des Vornamens beim Suchbegriff erforderlich ist.

342. Auffinden von Begriffen

Das Adressieren ist mit dem Auffinden der Maschinenadresse eines L-Satzes beendet. Die Maschinenadresse gibt an, auf welcher MARS-Spur bzw. in welchem M-Satz der gesuchte L-Satz gespeichert ist. Damit ist jedoch noch nicht bekannt, an welchem Standort innerhalb des M-Satzes der L-Satz zu finden ist. Wenn innerhalb des L-Satzes nur ein bestimmter Begriff gesucht wird, fehlt darüberhinaus die Auskunft über den Standort des Begriffes. Deshalb ist es erforderlich, nach dem Adressieren des M-Satzes alle L-Sätze der betroffenen MARS-Spur in den Kernspeicher einzulesen und dort einen Such- und Vergleichsprozeß vorzunehmen.

Die Benutzung eines Satzformates mit Schlüssel- bzw. Kennzeichen-Bereich (key-area), wie es das IBM Operating-System für die IBM 360 anbietet, scheidet für die vorgesehene Speicherorganisation aus, da alle Datensätze geblockt sind[1]. Das Auffinden des L-Satzes innerhalb des M-Satzes ist deshalb wie das Auffinden von Begriffen zu programmieren. Dabei bieten sich unterschiedliche Verfahren an. Im Prinzip sind aber bei allen Verfahren nur zwei Verarbeitungsvorgänge zu beachten[2]:

1. Kontinuierlicher Vergleich der Ordnungsmerkmale der einzelnen L-Sätze mit dem gesuchten Ordnungsbegriff bis Übereinstimmung festgestellt wird oder eine Fehlanzeige erfolgt.
2. Gezieltes Aufsuchen desjenigen L-Satzes, bei dessen Ordnungsmerkmal der Vergleich zu einer Übereinstimmung geführt hat.

Zweckmäßig ist dabei, ein Interpretationsfeld am Satzanfang des M-Satzes einzurichten (M-Interpretationsfeld), in dem die Ordnungsmerkmale der L-Sätze gespeichert werden. Zu jedem Ordnungsmerkmal ist ferner im M-Interpretationsfeld eine Kenn-

---

1) Vergl. hierzu u.a.: IBM 2841 Storage Control Unit, a.a.O., S. 6 ff; IBM Operating System/360, Data Management, a.a.O.

2) Vergl. hierzu auch Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 112.

ziffer zu speichern, die den Standort des betreffenden L-Satzes innerhalb der Spur angibt. Führt der Vergleichsprozeß zur Übereinstimmung mit dem Suchbegriff, so ist zusätzlich die Standortkennziffer zu lesen. Anschließend kann der L-Satz gezielt aufgesucht werden.

Das Suchen von Begriffen innerhalb der einzelnen L-Sätze ist analog durchzuführen. Für die einzelnen Begriffe wird am Satzanfang des L-Satzes ein L-Interpretationsfeld eingerichtet. Alle Begriffe eines Satzes, die in j e d e m L-Satz eines Registers vorkommen, brauchen nicht gekennzeichnet zu werden, da man sie von vornherein im Programm berücksichtigen kann. Für alle anderen Begriffe ist jeweils 1 Binärstelle zu reservieren, die in Abhängigkeit von der Speicherung des speziellen Merkmals besetzt oder unbesetzt ist. In einer Tabelle im Kernspeicher ist die Länge aller vorkommenden Begriffe aufgezeichnet. Über Programm wird ermittelt, welche Begriffe im einzelnen vorhanden sind. Durch Multiplikation mit den zugehörigen Begriffslängen wird anschließend der Standort des gesuchten Begriffes im L-Satz berechnet.

35. Schlüsseln

351. Wirtschaftlichkeit

Die alphanumerischen Merkmale des Einwohner-Hauptregisters und des Kfz-Kennzeichenregisters sind in starkem Umfang verschlüsselt worden. Beim Schlüsseln von Merkmalen wird Speicherplatz gespart, es geht aber Zeit für das Verschlüsseln und Entschlüsseln verloren. Das Wirtschaftlichkeitsprinzip zwingt dazu, ein Optimum zwischen Speicherplatzersparnis und zusätzlichem Zeitaufwand zu suchen. Das Optimum ist von verschiedenen Bedingungen abhängig, die näher untersucht werden sollen[1]. Dabei ist der für das Grundmodell vorgesehene Umfang des Schlüsselns zu begründen.

---

1) Vergl. dazu auch Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 114 f. - Vergl. ferner zum Kapazitätsbegriff und den verschiedenen kapazitativen Einflußgrößen: Lücke, Wolfgang, Problem der quantitativen Kapazität in der industriellen Erzeugung, ZfB, Heft 6, Juni 1965, S. 354 ff.

Es wird zunächst angenommen, daß das Speichermedium in beliebig kleinen Quanten gemietet werden kann. Für eine bestimmte Speichergröße H_x (x = 1,2,3,..,m Byte) ist eine monatliche Miete J_y (y = 1,2,3,..,n DM) zu zahlen, unabhängig davon, ob H_x in seiner räumlichen Speicherkapazität ausgenutzt wird. Ferner ist J_y unabhängig von der zeitlichen Beanspruchung des Speichers innerhalb des Monats, wobei die maximale zeitliche Beanspruchung B_z (z = 1,2,3,..,r Std) beträgt. Das Optimum zwischen Speicherplatzersparnis und zusätzlichem Zeitaufwand für das Schlüsseln kann unter diesen Voraussetzungen in folgender Weise bestimmt werden:

> Bei maximaler Zeitbeanspruchung B_z muß ein Minimum an Speichergröße gemietet werden. Diese Speichergröße ist H_x und die zugehörige Miete J_y.

Die Wirtschaftlichkeitsrechnung wird in der Praxis erschwert, weil der Magnetstreifenspeicher n i c h t in beliebig kleinen Quanten gemietet werden kann. Für die Grundstufe des Grundmodells ist alternativ zu entscheiden, ob 1 Speichereinheit mit 400 Mill. Byte oder 2 Speichereinheiten mit 800 Mill. Byte gemietet werden sollen.

Unter bestimmten vereinfachenden Bedingungen kann man für den vorliegenden Fall das theoretische Prinzip umformen:

> Solange für eine gegebene Speichergröße H_y bei maximaler Zeitbeanspruchung B_z die Speicherkapazität nicht voll ausgenutzt wird, reicht es aus, H_x für J_y zu mieten. Wird bei voller Ausnutzung von B_z der Speicherbedarf größer als H_x, dann ist es notwendig, H_{2x} für J_{2y} zu mieten.

Es muß also versucht werden, durch das Schlüsseln von Merkmalen mit 1 Speichereinheit von 400 Mill. Byte für alle Zwecke der Grundstufe auszukommen. Dabei darf die maximal mögliche Zeitbeanspruchung von 24 Stunden täglich nicht überschritten werden.

Für das Schlüsseln ist die Einrichtung von Schlüsseltabellen im Kernspeicher (K) und im Magnettrommelspeicher IBM 7320 (T) Voraussetzung. Man kann davon ausgehen, daß für Schlüsseltabellen kleineren Umfangs in K freie Kapazität vorhanden ist.

Der Speicherplatz in T wird dagegen im wesentlichen durch die Aufnahme größerer Schlüsseltabellen belegt. Die Mehrkosten von T betragen jährlich 120.000 DM, so daß die Ersparnis von 150.000 DM jährlich für einen zweiten Magnetstreifenspeicher fast wieder aufgehoben wird. T bringt aber zusätzlich Vorteile durch die Verkürzung der Adressierzeiten und kann ferner durch die Aufnahme von Programmen zur Entlastung von K dienen[1].

Die angestellten Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit des Schlüsselns beruhen auf der Annahme, daß eine gleichmäßige und zeitlich koordinierte Beanspruchung des Datenverarbeitungssystems über den Zeitraum von 24 Stunden täglich stattfindet. Durch die Planung von Zeitreserven kann aber die zusätzliche Bedingung eingehalten werden, daß auch bei unterschiedlicher Intensität in der zeitlichen Beanspruchung zu keinem Zeitpunkt eine nicht vertretbare Wartezeit eintritt[2].

352. Verschlüsseln der Merkmale

3521. Allgemeines

Beim Schlüsseln von Merkmalen wird eine Schlüsselzahl an Stelle des ursprünglichen Merkmals gespeichert. Numerische Begriffe lassen sich daher im allgemeinen nicht verschlüsseln; nur bei alphanumerischen Begriffen kann eine wesentliche Speicherplatzersparnis erzielt werden. Zunächst tritt durch das Schlüsseln eine Reduzierung der Stellenzahl ein, weil eine kontinuierliche Folge von Schlüsselzahlen ohne Redundanz die lückenhafte Folge der natürlichen Begriffsbezeichnungen ersetzt. Darüberhinaus wird durch die Speicherung von Ziffern gegenüber der Speicherung von Buchstaben eine weitere Verminderung des Speicherplatzes um 50 % erreicht, weil 1 Byte = 1 Buchstabe = 2 Ziffern[3].

---

1) Vergl. hierzu die Ausführungen auf Seite 211 f.

2) Vergl. hierzu Seite 181.

3) Vergl. zu den Vorteilen des Schlüsselns auch Tzschach, H., Die Datenspeicherung für die elektronische Bearbeitung einer Einwohnermeldekartei, IBM-Form 80547, September 1964.

Das Schlüsseln von Merkmalen ist wirtschaftlich, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind[1]:

1. Günstige Relation zwischen Länge des Merkmals und Länge der Schlüsselzahl.
2. Häufiges Vorkommen der Merkmalsart im Datenbestand der Register.
3. Geringe Anzahl von Merkmalen innerhalb der Merkmalsart und daher geringer Umfang der Schlüsseltabelle.

Die genannten Bedingungen führen zu einer Grundregel:

> Das Schlüsseln einer Merkmalsart ist wirtschaftlich, wenn die Speicherplatzersparnis im Datenbestand der Register gegenüber dem zusätzlichen Speicherbedarf für die Schlüsseltabellen eine günstige Relation aufweist.

Die Beurteilung ist darüberhinaus von den unterschiedlichen Kosten der Speichermedien für Datenbestand (Magnetstreifenspeicher) und Schlüsseltabelle (Trommelspeicher, Kernspeicher) abhängig. Ferner ist der zusätzliche Zeitaufwand für das Schlüsseln zu berücksichtigen.

Bei Beachtung von Grundregel und Zusatzbedingungen sind als wichtige Merkmalsarten im Integrationsbereich Einwohner zu verschlüsseln:

1. Orte,
2. Vornamen,
3. Straßen,
4. Berufe.

Für die Merkmalsarten 1 bis 4 werden relativ große Schlüsseltabellen benötigt, die auf der Magnettrommel zu speichern sind. Das Schlüsseln sonstiger Merkmalsarten kann in der Darstellung vernachlässigt werden. Die zugehörigen Schlüsseltabellen haben einen geringen Umfang und können im Kernspeicher untergebracht werden. Auch die Schlüsselzeit ist deshalb hinreichend klein.

---

1) Vergl. Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 117.

3522. Schlüsseltabellen

Für das Schlüsseln von Merkmalen sind Verschlüsseln und Entschlüsseln zu unterscheiden. Beim Programmablauf treten unterschiedliche Probleme auf, zum Teil werden auch unterschiedliche Tabellen benutzt. Wir erörtern zunächst das Verschlüsseln von Merkmalen, das bestimmte Parallelen zum Adressieren aufweist. Analog zum Suchwort, für das die Maschinenadresse gesucht wird, gibt man das zu verschlüsselnde Merkmal ein und erhält die zugehörige Schlüsselzahl. Für den Zugriff zu den Schlüsseltabellen sind außerdem Adreßtabellen notwendig.

Die Merkmalsarten 1 bis 4 kommen bei den Stamm-Merkmalen für ortsansässige Personen in folgender Häufigkeit vor:

Merkmalsart		Häufigkeit	
Nr.	Bezeichnung	maximal	durchschnittlich
1	Orte	10	4
2	Vornamen	5	5
3	Straßen	h_x	2
4	Beruf	1	1

Dabei ist die maximale Häufigkeit h_x für Straßen nicht bekannt, weil a l l e Wohnadressen eines Einwohners im Zeitablauf gespeichert werden. Für die anderen Merkmalsarten ist die maximale Häufigkeit von vornherein gegeben. Entscheidend ist allerdings nur die durchschnittliche Häufigkeit, die durch die Berücksichtigung der Spezial-Merkmale für Ortsansässige und der Merkmale für Verzogene und Verstorbene nicht wesentlich verändert wird. Die Übersicht zeigt also die Bedeutung des Schlüsselns der einzelnen Merkmalsarten für den gesamten Integrationsbereich Einwohner.

Die Schlüsseltabelle für Orte muß etwa 35.000 Ortsbezeichnungen in alphabetischer Folge aufnehmen[1)]. Bei 10 Byte pro Orts-

1) In der Bundesrepublik gibt es etwa 25.000 Gemeinden. Dazu kommen 10.000 Gemeinden aus Mitteldeutschland. Für die 10.000 Gemeinden der deutschen Ostgebiete unter fremder Verwaltung muß eine Sonderregelung gefunden werden. Sie sind in der Ortstabelle nicht enthalten.

namen mit konstanter Begriffslänge und 2,5 Byte für die Schlüsselzahl umfaßt die Tabelle 437.500 Byte. Rechnet man analog zu dem Vorgehen bei Nachnamen von Einwohnern für 10 % aller Orte je 5 Byte für einen längeren Ortsnamen hinzu, so werden für die Ortstabelle insgesamt 450.000 Byte benötigt.

Für den Zugriff zur Ortstabelle ist eine Adreßtabelle einzurichten, die ebenfalls in T gespeichert wird. Es sind 225 T-Spuren der Ortstabelle zu adressieren:

B	D
verkürzte Ortsbezeichnung 6 Byte	T-Spur 1,5 Byte

Die Adreßtabelle umfaßt damit 1700 Byte. In die Verschlüsselungszeit muß die Zeit für das Adressieren der Schlüsseltabelle einbezogen werden. Der Zeitaufwand beträgt in der Adreßtabelle und in der Ortstabelle jeweils 18 ms für das Lesen einer T-Spur, insgesamt also 36 ms.

Für das Verschlüsseln von Vornamen sind bei Berücksichtigung der unterschiedlichen Schreibweisen maximal 2000 Vornamen in der Schlüsseltabelle zu speichern, wobei der Datensatz einschließlich der Schlüsselzahl eine Länge von 12 Byte annimmt. Die Tabelle umfaßt somit 24.000 Byte, die auf 12 T-Spuren verteilt sind. Die Vornamen sind in alphabetischer Folge zu speichern. Die Adreßtabelle für den Zugriff zur Vornamentabelle benötigt nur wenig Speicherplatz und kann daher in K untergebracht werden. Der Zeitaufwand für das Verschlüsseln der Vornamen beträgt bei Vernachlässigung der Zeit für K nur 18 ms für das Lesen einer T-Spur.

Beim Verschlüsseln von Straßenbezeichnungen sind für das Grundmodell 1000 Straßen zu berücksichtigen. Der Datensatz der Schlüsseltabelle ist analog zu dem Datensatz für Vornamen 12 Byte lang und wird ebenfalls in alphabetischer Ordnung gespeichert. Die Schlüsseltabelle für Straßen umfaßt 12.000 Byte

auf 6 T-Spuren. Eine kleine Adreßtabelle in K ermöglicht das direkte Ansprechen des gesuchten T-Spur. Die Verschlüsselungszeit beträgt 18 ms.

Tabelle 13: Schlüsseltabellen

Merkmalsart Nr.	Bezeichnung	Tabellen	Speicherbedarf in Byte T	K
1	Orte	Schlüsseltabelle	450.000	-
		V-Adreßtabelle	1.500	-
		E-Adreßtabelle	600	-
2	Vornamen	Schlüsseltabelle	24.000	-
		V-Adreßtabelle	-	50
		E-Adreßtabelle	-	50
3	Straßen	Schlüsseltabelle	12.000	-
		V-Adreßtabelle	-	50
		E-Adreßtabelle	-	50
4	Berufe	Schlüsseltabelle	48.000	
		V-Adreßtabelle	-	100
		E-Adreßtabelle	-	100
Summe der Tabellen			536.100	400

Die einzelnen Berufsbezeichnungen sind so unterschiedlich, daß man bei einer umfassenden Verschlüsselung mit 4000 Begriffen rechnen muß, die in alphabetischer Folge gespeichert werden. Dabei erreicht die Schlüsseltabelle für Berufe mit 12 Byte pro Datensatz einen Gesamtumfang von 48.000 Byte auf 24 T-Spuren. Auch hier ermöglicht eine kleine Adreßtabelle in K den Direktzugriff zur gesuchten T-Spur. Die Verschlüsselungszeit beträgt für Berufe wie für Vornamen und Straßen 18 ms. Nur für Orte wird also eine höhere Verschlüsselungszeit von 36 ms benötigt.

Für die Merkmalsarten 1 bis 4 ist in Tabelle 13 der Speicherplatzbedarf der Schlüsseltabellen einschließlich der zugehöri-

gen Adreßtabellen aufgeführt[1]. V-Adreßtabelle bedeutet Verschlüsselungs-Adreßtabelle. Der Unterschied zur E-Adreßtabelle als Entschlüsselungs-Adreßtabelle wird im nächsten Abschnitt erörtert.

353. Entschlüsseln der Merkmale

Die Schlüsseltabellen sind beim Verschlüsseln und Entschlüsseln gleich. Die V- und E-Adreßtabellen haben jedoch einen verschiedenen Satzaufbau. Beide Adreßtabellen enthalten die Maschinenadresse der T-Spur für die Schlüsseltabelle, die Bereichsangaben sind aber unterschiedlich. Beim Verschlüsseln wird die abgekürzte alphabetische Bezeichnung des Merkmals benutzt, beim Entschlüsseln die Schlüsselzahl. Das Entschlüsseln soll am Beispiel der Vornamen gezeigt werden.

Zunächst ist der Datenbestand einer MARS-Spur in den Kernspeicher einzulesen und der gesuchte Vorname als Merkmal eines L-Satzes aufzufinden. Anschließend wird über Programm das Entschlüsseln des Vornamens veranlaßt. Die Schlüsselzahl wird gelesen und mit den Schlüsselzahlen der E-Adreßtabelle für Vornamen verglichen. Bei Übereinstimmung geht aus der zugehörigen Maschinenadresse hervor, auf welcher T-Spur der Schlüsseltabelle für Vornamen der alphabetische Text gespeichert ist. Nach dem Adressieren wird die T-Spur der Schlüsseltabelle in den Kernspeicher eingelesen, die gegebene Schlüsselzahl mit den gespeicherten Schlüsselzahlen verglichen und bei Übereinstimmung der alphabetische Text des Vornamens übernommen.

Bei Vernachlässigung der Zeit von Kernspeicher und zentraler Recheneinheit beträgt die Entschlüsselungszeit wie beim Verschlüsseln von Vornamen 18 ms für das Lesen einer T-Spur. Auch für die übrigen Merkmalsarten entspricht die Entschlüsselungszeit genau der Zeit für das Verschlüsseln. Es werden also 36 ms für Orte und 18 ms für Straßen und Berufe benötigt. Der Speicherbedarf der E-Adreßtabellen ist in Tabelle 13 angegeben.

---

1) Vergl. die Darstellung bei Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 125 und S. 128.

36. Speicherbedarf

Der Speicherplatzbedarf in den verschiedenen Speichermedien, vor allem dem Magnetstreifenspeicher IBM 2321, ist für den Integrationsbereich Einwohner kontinuierlich entwickelt worden. Für den Nachweis, daß die in der Systemkonfiguration des Grundmodells bezeichneten Speichereinheiten in der Grundstufe ausreichend sind, soll ein Überblick über den Speicherbedarf aller Integrationsbereiche gegeben werden. Die Gesamtgrößen sind ferner für die Modellvariation in Abhängigkeit von der Größenordnung der Kommunalverwaltung in Kapitel D erforderlich. Wir berechnen zunächst den Speicherbedarf für den Magnetstreifenspeicher[1].

In Tabelle 14 sind für die Hauptregister der verschiedenen Integrationsbereiche die Anzahl der Datenobjekte und der Speicherbedarf summarisch aufgeführt, wobei Pufferstellen nicht berücksichtigt sind. Für die Hilfsregister der Integrationsbereiche gibt Tabelle 15 den benötigten Speicherraum ohne Pufferstellen an. Haupt- und Hilfsregister beanspruchen insgesamt 308 Mill. Byte. Die Pufferstellen betragen für den Integrationsbereich Einwohner 21 Mill. Byte und für die übrigen Integrationsbereiche 15 Mill. Byte. Der Speicherplatz für alle Register nimmt daher unter Berücksichtigung von Pufferstellen einen Umfang von 344 Mill. Byte im Magnetstreifenspeicher an. Für Adreßtabellen werden insgesamt 1 Mill. Byte benötigt.

Tabelle 15

Hilfsregister	Speicherbedarf in Mill. Byte
alphabetisches Einwohnerregister	24
Ausländerregister	1
alphabetisches Gewerberegister	1
alphabetisches Stadtpersonalregister	0,5
div. topographische Hilfsregister	0,5
Summe der Hilfsregister	27

1) Die statistischen Angaben für die Berechnungen sind mit Änderungen der Untersuchung von Angermann für die Stadt Frankfurt am Main entnommen, vergl. Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung in der Kommunalverwaltung, a.a.O.

Tabelle 14

Integrationsbereiche/ Hauptregister	Anzahl der Datenobjekte	Speicherbedarf in Mill. Byte
A. Einwohner		
Einwohner-Hauptregister	1.040.000	125
Kfz-Kennzeichenregister	190.000	10
B. Gewerbebetriebe		
Gewerbe-Hauptregister	40.000	20
C. Grundstücke		
Gebäuderegister	80.000	60
Flurstückregister	120.000	5
D. Eigenbetriebe		
Zählerregister der Stadtwerke	380.000	17
Bankenzahlerregister der Stadtwerke	140.000	4
E. Finanzwesen		
Haushaltsregister	7.000	12
Zahlerregister	200.000	8
Vermögensregister	7.000	0,8
Schuldenregister	250	0,2
Lagerregister	2.500	4
F. Stadtpersonal		
Stadtpersonal-Hauptregister	37.000	15
Summe der Hauptregister	2.243.750	281

In der Gesamtrechnung ist ferner für die Standortkennziffern der L-Sätze im M-Interpretationsfeld sowie für die Begriffsfelder im L-Interpretationsfeld der Datensätze Speicherplatz von insgesamt 10 Mill. Byte vorzusehen. Für das Archivieren von Daten und einen frei verfügbaren Platz als Zwischenspeicher bei der Datenverarbeitung sind 20 Mill. Byte zu berücksichtigen[1]. Eine notwendige Reserve für unvorhergesehene Datenmengen ist mit 15 Mill. Byte angemessen. Die Addition ergibt unter diesen Annahmen 385 Mill. Byte notwendigen Speicherbedarf für die Grundstufe des Grundmodells.

Die einzelnen Positionen sind in der folgenden Übersicht noch einmal wiedergegeben:

Art des Speicherbedarfs	Mill. Byte
Hauptregister ohne Pufferung	281
Hilfsregister ohne Pufferung	27
Pufferstellen für Haupt- und Hilfsregister	36
Adreßtabellen	1
Interpretationsfelder	10
Archiv und Zwischenspeicher	20
Reserve	10
Notwendiger Speicherbedarf	385

Von den 400 Mill. Byte des Magnetstreifenspeichers werden 15 Mill. Byte im Grundmodell also nicht benötigt.

Für den Speicherbedarf im Magnettrommelspeicher IBM 7320 soll eine detaillierte Rechnung nicht aufgeführt werden. Der Umfang der Schlüsseltabellen ist für alle Größenordnungen der Kommunalverwaltung gleich. Auch der Umfang der Adreßtabellen kann bei entsprechendem Aufbau in etwa gleich gehalten werden. Für den Kapazitätsnachweis und die Berechnungen in Kaptel D genügt die Angabe des Gesamtspeicherbedarfs von etwa 750.000 Byte für den Trommelspeicher. Mit 450.000 Byte beansprucht dabei die Schlüsseltabelle für Orte über 50 % der Trommelkapazität von 830.000 Byte.

1) Vergl. zum Archivieren von Daten die Ausführungen auf Seite 172 ff.

4. Organisation der Datenverarbeitung

41. Änderungsdienst

411. Einleitung

Die Datenverarbeitung kann als Führung eines Datenbestandes betrachtet werden, der einem Änderungsdienst und einer Auswertung unterliegt. Für die Integration der Datenverarbeitung haben wir dementsprechend drei Möglichkeiten gesehen: bei Änderungsdienst und Auswertung die Integration von Arbeitsabläufen und beim Datenbestand die Integration von Karteien. Die Integration des Datenbestandes ist mit der elektronischen Speicherorganisation ausführlich beschrieben. In den folgenden Abschnitten sind Änderungsdienst und Auswertung als dynamische Elemente der Datenverarbeitung zu erörtern. Soweit Arbeitsabläufe bereits bei der Datenspeicherung behandelt sind, wird nicht erneut darauf eingegangen. Sie sind schematisch in Abhängigkeit von dem Zweck des Arbeitsablaufes dem Änderungsdienst oder der Auswertung hinzuzurechnen.

Der Änderungsdienst ist Voraussetzung für die Auswertung des Datenbestandes. Er besteht in seinem zeitlichen Ablauf aus drei Teilvorgängen:

1. Datenerfassung,
2. zentrale Datenverarbeitung,
3. Archivieren von Daten.

Bei der Datenerfassung werden die Daten anlagenextern zusammengestellt und in eine maschinell lesbare Schrift überführt. Im Rahmen der zentralen Datenverarbeitung sind die Daten in die Datenverarbeitungsanlage einzulesen, in eine speicherfähige Form zu überführen und in den elektronischen Registern zu speichern. Beim Archivieren von Daten wird der frühere Datenbestand der elektronischen Register auf elektronische oder konventionelle Speicherelemente außerhalb der Datenverarbeitungsanlage übernommen.

Die Organisation des Änderungsdienstes erfordert, daß die Zuständigkeit der Dienststellen für die einzelnen Arbeitsvorgänge geregelt wird. Dabei ist die Zuständigkeit für die Erfassung der primären Eingabedaten von besonderer Bedeutung. Auch für das Archivieren von Daten ist festzulegen, bei welchen Dienststellen die einzelnen Datengruppen aufbewahrt werden sollen. Für die zentrale Datenverarbeitung ist dagegen allein die Datenverarbeitungszentrale zuständig.

412. Zuständigkeit der Dienststellen

4121. Normale Zuständigkeit

Alle primären Eingabedaten werden nur e i n m a l in das Datenverarbeitungssystem eingegeben, um danach für alle interessierten Dienststellen zur Verfügung zu stehen. Die Zuständigkeit der Dienststellen für das Zusammenstellen und Weiterleiten der Daten an die Datenerfassungszentrale ist daher generell festzulegen. Normalerweise treten bei der Abgrenzung keine Schwierigkeiten auf. Wir erörtern die Verhältnisse im Integrationsbereich Einwohner als Beispiel.

Für die Erfassung der Stamm-Merkmale von Einwohnern ist zu unterscheiden[1]:

1. Eintritt der Personenstandsänderungen und Erteilung der Ausweise im Grundmodell.
2. Eintritt der Personenstandsänderungen (mit Ausnahme des Sterbefalls) und Erteilung der Ausweise a u ß e r h a l b des Grundmodells.

Bei (1) dominiert die Datenerfassung des Standesamtes. Mit der Geburt werden außer Geburtsdatum und Geburtsort alle anderen allgemeinen Merkmale gemeldet, wie Nachname, Vorname, Wohnung und Merkmale der Eltern. Später sind die Merkmale der Eheschließung, Ehescheidung, Verwitwung und des Sterbefalles in das Einwohner-Hauptregister einzutragen. Neben dem Standesamt

1) Vergl. Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 160.

erfassen Bundespersonalausweisstelle und Reisepaßstelle bei der Ausgabe der Ausweise die entsprechenden Merkmale. Die Meldestellen des Einwohnermeldeamtes berichtigen die Wohnadresse bei Umzügen innerhalb des Grundmodells und beim Wegzug. Das Garten- und Friedhofsamt meldet die Grablage nach dem Sterbefall.

Bei (2) dominiert die Datenerfassung der Meldestellen des Einwohnermeldeamtes. Die zugezogenen Personen geben bei der Anmeldung außer den allgemeinen Merkmalen auch Personenstands- und Ausweismerkmale an. Die Erfassung der Daten ist aber nicht so vollständig wie bei (1). Eine Ergänzung der Personenstandsmerkmale ist daher durch eine gezielte Eingabe von Merkmalen des Familienbuches seitens des Standesamtes vorzunehmen. Standesamt und Garten- und Friedhofsamt sind ferner für die Datenerfassung beim Sterbefall und der Verwitwung zuständig.

Die Spezial-Merkmale werden grundsätzlich in der in Tabelle 8 angegebenen Gruppierung von den entsprechenden Dienststellen in das Informationssystem eingegeben[1)]. Diese Regelung gilt auch für die Merkmale des Kfz-Kennzeichenregisters, die von der Kfz-Zulassungsstelle erfaßt werden. Der Wohnungswechsel des Kraftfahrzeughalters wird zwar von den Meldestellen des Einwohnermeldeamtes kontrolliert. Die veränderte Wohnadresse erscheint aber lediglich im Einwohner-Hauptregister, während das Personenkennzeichen als Anschlußadresse des Kraftfahrzeughalters im Kfz-Kennzeichenregister unverändert bleibt.

Eine Ausnahme bei der Datenerfassung bilden bestimmte Lohnsteuerkartenmerkmale wie "Steuerklasse" und "Anzahl der Kinder unter 18 Jahren", die sowohl bei der ersten Ausfertigung als auch bei der Berichtigung von Lohnsteuerkarten aus den Stamm-Merkmalen des Einwohners über Programm zu ermitteln sind. Eine gesonderte Erfassung dieser Spezial-Merkmale seitens der Lohnsteuerkartenstelle ist also nicht erforderlich.

Die Zuständigkeit der Dienststellen für die Aufbewahrung von Archivdaten soll beim Archivieren von Daten erörtert werden.

---

1) Vergl. Seite 109 ff.

4122. Sonderfälle

Bei bestimmten Merkmalen des Datenbestandes wird durch die Änderungsmeldung eine Aktivität für m e h r e r e Dienststellen ausgelöst, die jeweils für ihren Aufgabenbereich zuständig sind. Eine Merkmalsänderung dieser Art ist der Wohnungswechsel, der am Beispiel der Interessenbereiche von zwei Dienststellen erörtert werden soll:

1. Meldestellen des Einwohnermeldeamtes,
2. Hebedienst der Stadtwerke.

Die Abnehmerkartei des Hebedienstes gehört nicht zum Integrationsbereich Einwohner, sondern zum Integrationsbereich Eigenbetriebe. Sie ist dem Gebäuderegister zugeordnet, wo alle Einwohner über die Anschlußadresse des Personenkennzeichens verzeichnet sind. Beim Wohnungswechsel eines Einwohners ist außer dem Einwohner-Hauptregister auch das Gebäuderegister entsprechend zu ändern. Die Änderung im Gebäuderegister wird normalerweise als Folge der Datenerfassung der Meldestellen über Programm ausgelöst.

Bei dem Wohnungswechsel eines Einwohners, der gleichzeitig Abnehmer der Stadtwerke ist, darf die Änderung in den elektronischen Registern aber nicht vorgenommen werden, ohne daß der Hebedienst verständigt wird. Der restliche Rechnungsbetrag für Strom und Gas würde sonst automatisch auf den neuen Mieter der Wohnung übergehen, weil Stromzähler und Gaszähler in Verbrauch und Rechnungsbetrag organisatorisch der Wohnung und nicht einer Person zugeordnet sind.

Einwohnermeldeamt und Stadtwerke erhalten unabhängig voneinander und fast immer zu unterschiedlichen Zeitpunkten die Nachricht über den Wohnungswechsel. Erfährt der Hebedienst zuerst die Wohnungsänderung, so kann auch er nicht die Eintragung des neuen Wohnungsinhabers im Speicher veranlassen, weil sonst die gesetzlichen Vorschriften für die ordnungsgemäße Erfassung von Zuziehenden verletzt werden. Die Lösung ist vielmehr in einer Zwischenspeicherung der Änderungsmeldungen zu suchen,

auf die durch besondere Kennzeichen in den Hauptregistern hinzuweisen ist. Der Hebedienst nimmt die Schlußablesung vor, zieht den restlichen Rechnungsbetrag ein und veranlaßt einen entsprechenden Vermerk im Zwischenregister.

Trifft danach die Meldung des Einwohnermeldeamtes ein, so wird bei ihrer Eingabe in den Zwischenspeicher festgestellt, daß die Änderung für den Hebedienst bereits erledigt ist. Deshalb können nun die Hauptregister endgültig berichtigt werden. Erfolgt in einem Zeitraum von 10 Tagen keine Meldung des Einwohnermeldeamtes, so wird der zwischengespeicherte Datenbestand des Hebedienstes automatisch zur Kenntnis des Einwohnermeldeamtes ausgedruckt. Entsprechendes gilt umgekehrt, wenn nur dem Einwohnermeldeamt der Wohnungswechsel gemeldet ist.

Das Beispiel eines Wohnungswechsels ist herausgegriffen worden, um das Prinzip der Zwischenspeicherung in Sonderfällen deutlich zu machen. Man könnte den Eindruck gewinnen, daß zumindest ein Teil der bei der Integration von Karteien erzielten Wirtschaftlichkeit durch diesen umständlichen Prozeß wieder verloren geht. Zu bedenken ist aber, daß die Leistung des Systems wegen der Geschlossenheit der Überprüfung bedeutend größer ist. Die bisher üblichen Nachforschungen und Korrekturen sind überflüssig. Insgesamt kann bei der beschriebenen Regelung eine zusätzliche Kostenersparnis erzielt werden.

413. Datenerfassung

4131. Umfang der Datenerfassung

Der Umfang der Datenerfassung ist abhängig von der Auswahl der primären Eingabedaten für die elektronischen Register und von der Häufigkeit, mit der Änderungen bei den ausgewählten Daten innerhalb einer Periode eintreten. Der wesentliche Vorteil bei der Integration vieler Karteien zu einem zentralen Register besteht darin, daß alle allgemeinen Merkmale (Stamm-Merkmale) nur e i n m a l gespeichert werden. Karteien ohne solche allgemeinen Merkmale können also nicht in die Integration einbezogen werden. Nur in Sonderfällen wird allein durch die Be-

nutzung von Anschlußadressen und/oder die Einrichtung von Hilfsregistern ein Wirtschaftlichkeitseffekt bei elektronischer Datenverarbeitung erzielt.

Bei der Auswahl der konventionellen Karteien für die Übernahme auf Einwohner-Hauptregister und Kfz-Kennzeichenregister sind die genannten Grundsätze beachtet. Ergänzend ist zu bemerken, daß es für den Integrationseffekt nicht nur darauf ankommt, ob ein bestimmtes Merkmal in allen erfaßten Karteien vorkommt, sondern ob es zusätzlich einer häufigen Änderung unterliegt. Stamm-Merkmale des Einwohners sind unter anderem:

> Nachname, Vorname, Geburtsdatum, Geburtsort, Wohnung: Straße und Hausnummer.

Nur Nachname und Wohnung unterliegen hierbei aber einer Änderung, wobei der Wohnungswechsel im Grundmodell mit 180.000 Änderungen pro Jahr im Vordergrund steht.

Auch bei grundsätzlicher Aufnahme einer Kartei im elektronischen Register dürfen jedoch solche Merkmale nicht gespeichert werden, für die nur äußerst selten eine Nachfrage besteht. Es ist eine Abgrenzung der Daten nach der Häufigkeit ihrer Benutzung vorzunehmen, wobei man folgende Stufen der Datenspeicherung unterscheiden kann[1]:

Stufe	Speicherungsart der Daten	Benutzungshäufigkeit der Daten
1	Aktei	klein
2	Kartei	mittel
3	Elektronisches Register	groß

Entscheidend für die Speicherungsart ist die Relation zwischen der Benutzungshäufigkeit und dem Aufwand für die Übernahme auf eine höhere Stufe der Datenspeicherung. Für eine Kartei müssen die Daten aus der Aktei manuell herausgeschrieben werden. Für

1) Vergl. Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 145 f.

die Aufnahme in ein elektronisches Register sind die Daten in eine für die Rechenanlage lesbare Schrift zu überführen.

Der quantitative Umfang der Datenerfassung im Integrationsbereich Einwohner ist für das Einwohner-Hauptregister und das Kfz-Kennzeichenregister nach den einzelnen Änderungsarten getrennt zu ermitteln. Das alphabetische Einwohnerregister und das Ausländerregister werden über Programm mit dem Änderungsdienst für das Einwohner-Hauptregister verbunden.

Die jährliche Datenmenge für den Änderungsdienst des Einwohner-Hauptregisters geht aus Tabelle 16 hervor[1]. Einige Merkmalgruppen von B.2 sind kurz zu erläutern. Eheschließungs- und Ehescheidungsmerkmale müssen in doppelter Höhe der Anzahl von Eheschließungen und Ehescheidungen gerechnet werden. Die Schulmerkmale teilen sich auf nach 5000 Schulabgängen, 3500 Schulwechsel innerhalb der Volksschulen und 3000 Übergängen zu Realschulen und Höheren Schulen. 8000 Einschulungen sind bereits unter B.1 berücksichtigt. Die Lohnsteuerkartenmerkmale sind ausschließlich für Ersatzkarten und zweite Karten eingesetzt. Der jährliche Neuzugang an Lohnsteuerpflichtigen ist schon unter B.1 erfaßt.

Die Bundespersonalausweismerkmale umfassen 60.000 Verlängerungen, 50.000 Umtauschaktionen und 10.000 Zweitschriften (Verlust, Heirat). Der Neuzugang von 16jährigen Ausweisinhabern ist unter B.1 berücksichtigt. Bei den Führerscheinmerkmalen sind 15.000 Ersterteilungen, 5000 weitere Führerscheine und 7000 Ersatzführerscheine berücksichtigt. Eine Reserve von 3000 Fällen ist für den Entzug bzw. die Drohung des Entzuges eingeräumt.

Für ortsansässige Ausländer sind jährlich 35.000 Aufenthaltsgenehmigungen einschließlich der Verlängerung zu erteilen. Hierbei können 20.000 Genehmigungen im Zusammenhang mit der Zugangsmeldung behandelt werden. Nur der Überschuß von 15.000

---

1) Vergl. dazu Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 147 f.

Tabelle 16: Änderungsdienst für das Einwohner-Hauptregister

Symbol	Änderungsarten/Merkmalsgruppen	Änderungen pro Jahr	
A	Zugang und Abgang von L-Sätzen	-	140.000
	Zuzüge	60.000	
	Wegzüge	60.000	
	Geburten	10.000	
	Sterbefälle	10.000	
B	Änderung von L-Sätzen		
B.1	Begriffszugänge vorausseh-barer Art	-	80.000
	1. Impfung	10.000	
	Schule	8.000	
	2. Impfung	8.000	
	Lohnsteuerkarte	8.000	
	Bundespersonalausweis	8.000	
	Wehrerfassung	8.000	
	Wahlen	8.000	
	Sonstiges	22.000	
B.2	Zufälliger Zugang und Abgang von Begriffen	-	430.000
	Umzüge	60.000	
	Eheschließung	13.500	
	Ehescheidung	2.500	
	Verwitwung	4.000	
	Schule	15.000	
	Lohnsteuerkarte	45.000	
	Reisepaß	55.000	
	Bundespersonalausweis	120.000	
	Führerschein	30.000	
	Ausländer	15.000	
	Sonstiges	46.000	
	Anschlußadressen, Geburten	20.000	
	Anschlußadressen, Sterbefälle	4.000	
A+B		-	650.000

ist unter B.2 aufgeführt. Infolge von 10.000 Geburten sind bei 20.000 Elternteilen entsprechende Anschlußadressen einzutragen. Bei einer Anzahl von 4000 Sterbefällen, die der Anzahl der Verwitwungen entspricht, muß nach der Aufbewahrungsfrist f_2 die Anschlußadresse beim Ehepartner geändert werden.

Tabelle 17: Änderungsdienst für das Kfz-Kennzeichenregister

Symbol	Änderungsarten/Merkmalsgruppen	Änderungen pro Jahr	
A	Zugang und Abgang von L-Sätzen	-	50.000
	Neuzulassungen	40.000	
	endgültige Abmeldungen	10.000	
B	Änderung von L-Sätzen	-	150.000
	vorübergehende Abmeldungen	30.000	
	Wiederzulassungen	8.000	
	Umschreibungen	17.000	
	Versicherungsmerkmale	15.000	
	Überprüfungen, technische Änderungen	80.000	
A+B		-	200.000

Für das Kfz-Kennzeichenregister ist in Tabelle 17 eine ähnliche Aufstellung wie für das Einwohner-Hauptregister vorgenommen[1]. Insgesamt sind im Integrationsbereich Einwohner für Einwohner-Hauptregister und Kfz-Kennzeichenregister jährlich etwa 850.000 Änderungsbelege zu erfassen.

4132. Verfahren der Datenerfassung

Für das Grundmodell der elektronischen Datenverarbeitung in der Kommunalverwaltung soll nicht gesondert geprüft werden, ob die Verfahren des optischen Beleglesens gegenüber der Da-

1) Vergl. dazu Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 149 f.

tenerfassung mit Lochstreifen oder Lochkarten von Vorteil sind. Ein Verfahrensvergleich dieser Art wird für die Modellvariation in Abhängigkeit von der Größenordnung der Kommunalverwaltung vorgenommen. Für das Grundmodell gehen wir davon aus, daß die Datenerfassung mit Hilfe der Lochstreifen- und Lochkartentechnik durchzuführen ist. Eine Datenerfassung mit Hilfe der Datenfernverarbeitung ist grundsätzlich als zu kostspielig abzulehnen[1].

Bei den Verfahren der Datenerfassung sind die Formen der synchronen und der sukzessiven Datenerfassung zu unterscheiden[2]. Bei der synchronen Datenerfassung werden Eingangsbeleg und Beleg in maschinenlesbarer Schrift (Maschinenbeleg) gleichzeitig hergestellt. Bei der sukzessiven Datenerfassung entstehen Eingangsbeleg und Maschinenbeleg in zeitlich aufeinanderfolgenden Stufen.

Eingangsbelege enthalten Eintragungen in Handschrift oder Schreibmaschinenschrift. Wenn man von den Formen des optischen Belegiesens absieht, können Eingangsbelege von den Eingabeeinheiten der Datenverarbeitungsanlage nicht gelesen werden. Eine Ausnahme besteht nur in Fällen, bei denen Eingangsbelege in einer früheren Arbeitsphase von Ausgabeneinheiten der eigenen oder einer fremden Datenverarbeitungsanlage in Form eines Maschinenbeleges hergestellt sind. Im allgemeinen müssen Eingangsbelege durch besondere Maßnahmen in Maschinenbelege überführt werden. Maschinenbelege sind Lochstreifen oder Lochkarten, wenn man die optisch lesbaren Belege und die Eingabesignale der Datenfernübertragung ausnimmt.

Sowohl die synchrone als auch die sukzessive Datenerfassung können mit Lochstreifen und Lochkarten durchgeführt werden. In der Regel wird man die synchrone Datenerfassung aber mit Lochstreifen durchführen, wobei ein Lochstreifenstanzgerät an eine Schreibmaschine oder einen Buchungsautomaten angeschlossen ist

---

1) Vergl. Seite 165 ff.

2) Vergl. dazu Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 153 ff.

(Verfahren F_1). Die sukzessive Datenerfassung wird dagegen im allgemeinen mit Hilfe von Lochkartenstanzgeräten vollzogen, wobei die Informationen der Eingangsbelege auf Lochkarten übertragen werden (Verfahren F_4)[1]. Eine besondere Form der sukzessiven Datenerfassung, die wir weiter unten als Verfahren F_3 besprechen, wird analog zu der synchronen Datenerfassung mit Schreibmaschine und angeschlossenem Lochstreifenstanzer durchgeführt.

Ohne weiteres ist einleuchtend, daß die Möglichkeit der synchronen Datenerfassung in allen Dienststellen der Kommunalverwaltung wahrgenommen werden muß, in denen sie auf rationelle Weise verwirklicht werden kann. Innerhalb des Integrationsbereiches Einwohner wird allerdings in den meisten Dienststellen der Eingangsbeleg vom Einwohner selbst schriftlich ausgefüllt. In diesem Fall scheidet der Weg einer gleichzeitigen Herstellung von Lochstreifen in der ersten Stufe aus. Für die Kommunalverwaltung besteht im wesentlichen nur im Kassenwesen der Finanzverwaltung die Möglichkeit einer echten synchronen Datenerfassung.

An Stelle der synchronen Datenerfassung in der ersten Stufe (Verfahren F_1) kann aber für Teilgebiete des Integrationsbereiches Einwohner die Möglichkeit einer synchronen Datenerfassung in der zweiten Stufe der Verarbeitung wahrgenommen werden (Verfahren F_2). Wir beschreiben diese Art des Verfahrens am Beispiel der Datenerfassung des Standesamtes (vergl. Abbildung 12).

Eingangsbelege sind für Geburtenbuch-, Heiratsbuch- und Sterbebuchabteilung die Geburtenanzeigen, Aufgebotsformulare und Sterbefallanzeigen. Geburtsanzeigen und Sterbefallanzeigen werden in der Hauptsache von Einwohnern oder externen Institutionen (Krankenhäuser) ausgefüllt. Für das Heiratsbuch fehlt bisher die Abstimmung der Formulare für Aufgebot und Eheschließung. Die Möglichkeit einer synchronen Datenerfassung in der ersten

---

1) Die Verfahren F_i (i = 1,2,3,4) werden nach einer technologischen Abstufung numeriert.

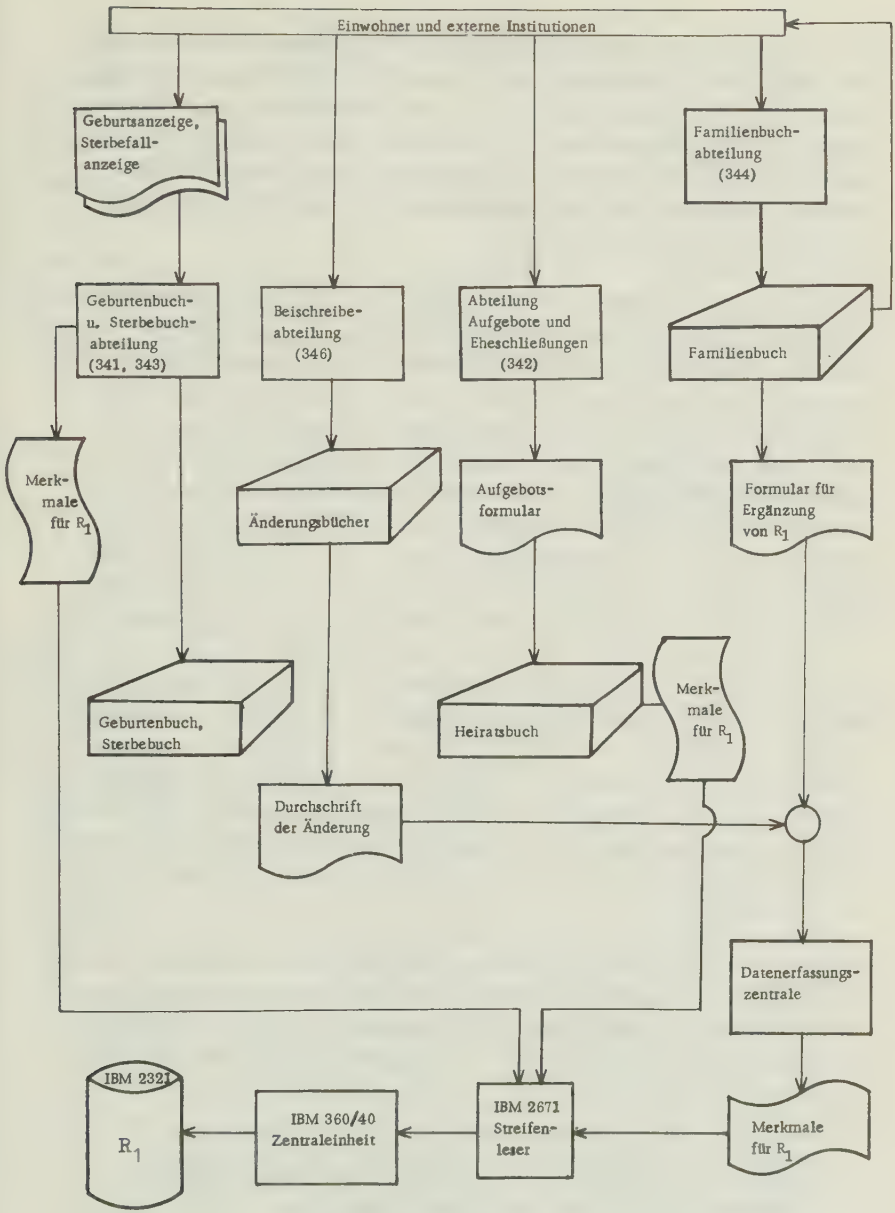


Abbildung 12: Datenerfassung im Standesamt (Ausbaustufe)

Stufe ist also für das Standesamt nicht gegeben. In einer zweiten Stufe der Verarbeitung ist jedoch die Übertragung der Informationen der Eingangsbelege in die standesamtlichen Bücher (Geburtenbuch, Heiratsbuch, Sterbebuch) erforderlich. Hierbei kann man Schreibmaschinen mit angeschlossenen Lochstreifenstanzern benutzen und die Synchronisation der Datenerfassung in der zweiten Stufe erreichen.

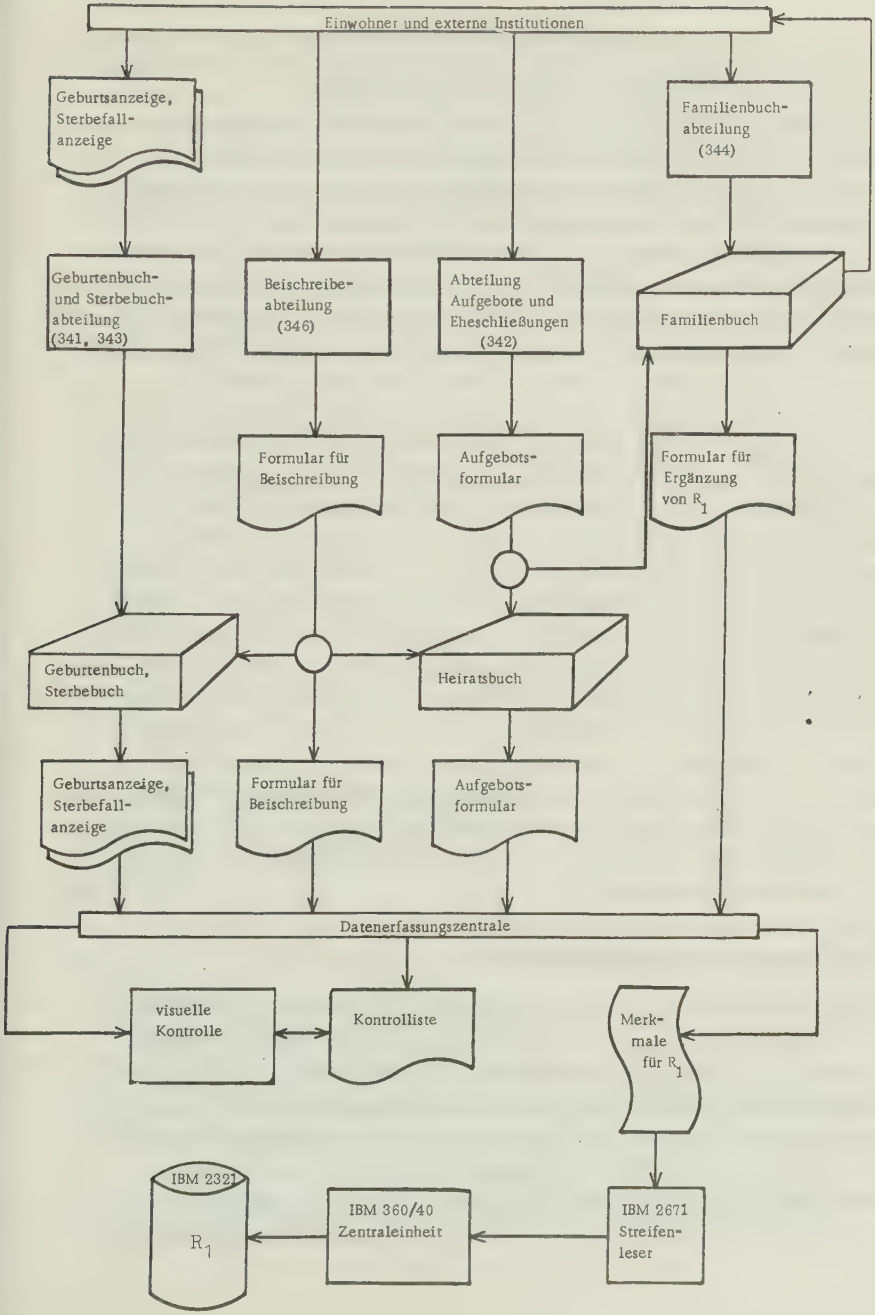
F_2 ist allerdings für das Standesamt erst in einer weiteren Ausbaustufe der elektronischen Datenverarbeitung anwendbar, wenn das Standesamt seine Bücher neben der konventionellen Form elektronisch führt und damit an der Auswertung des Einwohner-Hauptregisters teilnimmt. Voraussetzung ist eine generelle Umstellung des standesamtlichen Formularwesens, weil sonst Schwierigkeiten bei der synchronen Datenerfassung auftreten. Einerseits sind bestimmte Merkmale, die in die standesamtlichen Bücher aufgenommen werden, für das elektronische Register nicht interessant. Andererseits fehlen bestimmte Merkmale, die für die elektronische Speicherung notwendig sind.

Es gibt eine Reihe von Schreibgeräten, die über Hilfseinrichtungen verfügen, um Merkmale alternativ auf Formular oder Lochstreifen festzuhalten. Für ein solches Verfahren ist aber notwendig, daß die Formulare ein gewisses Mindestmaß an Übereinstimmung mit den standesamtlichen Büchern einerseits und dem Lochstreifentext andererseits aufweisen. Daher sind die Formulare des Standesamtes in der Ausbaustufe einer Änderung zu unterziehen.

Für alle Teilgebiete des Integrationsbereiches Einwohner, in denen in der Grundstufe weder F_1 noch F_2 anwendbar sind, können nur Verfahren der sukzessiven Datenerfassung benutzt werden. Je nach der Art der gegebenen Eingangsbelege sind zu unterscheiden:

Verfahren F_3 für unübersichtliche Eingangsbelege:

Stanzen von Lochstreifen synchron mit einer visuell lesbaren Kontrolliste auf Schreibmaschine.


Einwohner und externe Institutionen
Geburtsanzeige, Sterbefall-anzeige
Familienbuch-abteilung (344)
Geburtenbuch- und Sterbebuch-abteilung (341, 343)
Beischreibe-abteilung (346)
Abteilung Aufgebote und Eheschließungen (342)
Familienbuch
Formular für Beischreibung
Aufgebots-formular
Formular für Ergänzung von R_1
Geburtenbuch, Sterbebuch
Heiratsbuch
Geburtsanzeige, Sterbefall-anzeige
Formular für Beischreibung
Aufgebots-formular
Datenerfassungszentrale
visuelle Kontrolle
Kontrolliste
Merk-male für R_1
IBM 2321
R_1
IBM 360/40 Zentraleinheit
IBM 2671 Streifen-leser

Verfahren F_4 für einfache, übersichtliche Eingangsbelege:
Stanzen von Lochkarten (Loch-Prüf-Technik).

F_4 ist das vorherrschende Verfahren der Datenerfassung bei konventioneller Datenerfassung. Bisher ist die Lochkarte im wesentlichen dort eingesetzt worden, wo numerische Texte vorherrschen. Bei der Datenerfassung im Integrationsbereich Einwohner handelt es sich aber um alphabetische Texte, bei denen wenige gute Kontrollmöglichkeiten bestehen. Das Stanzen von Lochkarten mit der Loch-Prüf-Technik kann daher nur bei einfachen, übersichtlichen Eingangsbelegen empfohlen werden, z.B. für die An- und Abmeldeformulare des Einwohnermeldeamtes.

Bei F_3 sind auf einer vorgedruckten Kontrolliste Spalten für die verschiedenen Merkmale eingerichtet, die im Einwohner-Hauptregister oder Kfz-Kennzeichenregister benötigt werden. Die Herstellung des Lochstreifens ist aber das eigentliche Ziel, und die geschriebene Liste dient nur der visuellen Kontrolle im Moment des Schreibens. Das Heraussuchen von bestimmten Daten aus relativ unübersichtlichen Formularen und das Hinzufügen anderer Daten, die auf einem Sonderformular verzeichnet sind, ist sehr zeitaufwendig bzw. eine beachtliche Fehlerquelle. Bei F_4 wird die Kontrolle erst durch das Prüflochen in einem weiteren Arbeitsgang ermöglicht, weil die Locherin den von ihr gelochten Text nicht lesen kann. Bei alphabetischen Texten auf unübersichtlichen Eingangsbelegen erscheint daher F_3 zweckmäßiger. Abbildung 13 zeigt die Anwendung des Verfahrens für das Standesamt.

4133. Anordnung des Maschinenparks

Nach der Auswahl des Datenerfassungsverfahrens ist auch eine Entscheidung über die räumliche Anordnung des Maschinenparks zu treffen. Die Datenerfassungsgeräte können in den einzelnen Dienststellen oder in der Datenerfassungszentrale untergebracht werden. Bei echter synchroner Datenerfassung (F_1 und F_2) befinden sich die Erfassungsgeräte notwendig in den betreffenden Dienststellen. In beiden Fällen der sukzessiven Datenerfassung kann man aber nur rationell arbeiten, wenn Ma-

schinen und Bedienungspersonal ausgelastet sind.

Bei F_3 sind Schreibmaschinen mit angeschlossenen Lochstreifenstanzern und bei F_4 Kartenlocher und Kartenprüfer erforderlich. Für alle Dienststellen, in denen die Auslastung dieser Geräte nicht oder nur ungenügend erreicht wird, ist das Lochen in der Datenerfassungszentrale auf jeden Fall vorteilhafter. Dezentrales Lochen in der Dienststelle und zentrales Lochen in der Datenerfassungszentrale sind dagegen gleichwertig, wenn auch dezentral eine Auslastung von Maschinen und Personal erreicht werden kann.

Bei gegebener Auslastung des Arbeitsplatzes kann für das dezentrale Lochen sprechen, daß die Originalbelege in der Dienststelle verbleiben und für eine Aktenführung schneller wieder zur Verfügung stehen. Bei F_3 kann ferner die Überprüfung der Kontrolliste an Ort und Stelle von Sachbearbeitern vorgenommen werden. Beispielsweise können daher in der Grundstufe einige Arbeitsplätze für dezentrales Lochen im Standesamt eingerichtet werden. Insgesamt ist das zentrale Lochen aber zu bevorzugen, und zwar aus den allgemeinen Überlegungen heraus, die für jede Art der Zentralisation und Konzentration eines Arbeitsprozesses sprechen.

414. Zentrale Datenverarbeitung

4141. Zeitpunkt der Änderung

Für die Organisation des Änderungsdienstes ist die Festlegung des Zeitpunktes der Änderung von grundlegender Bedeutung. Entsprechend den Verbindungslinien im Informationssystem kann man unterscheiden[1]:

1. real time-Änderung,
2. time lag-Änderung.

Bei einer real time-Änderung führt die mündliche, handschriftliche oder maschinenschriftliche Änderungsmeldung unmittelbar

---

1) Vergl. Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 151.

nach dem Eingang in einer Dienststelle zu einer Änderung des elektronischen Registers. Bei einer time lag-Änderung werden alle Belege, die innerhalb eines bestimmten Zeitraumes eintreffen, in der Dienststelle gesammelt und danach an die Datenerfassungszentrale weitergeleitet. Erst nach dem Lochen der Belege wird die Registeränderung im Rahmen der zentralen Datenverarbeitung durchgeführt.

Die real time-Änderung ist praktisch nur auf dem Weg der Datenfernverarbeitung zu verwirklichen. Die Eingabe der Daten über Terminals ist aber sehr zeitaufwendig, und die Anzahl der Terminals müßte daher erheblich vergrößert werden. Bei den hohen Kosten der Datenfernverarbeitung ist ein Verfahren dieser Art abzulehnen[1]. Wegen der vielen dezentralen Eingabestationen ist die real time-Änderung außerdem sehr unübersichtlich, so daß ihre Einführung besondere Sicherheitsmaßnahmen verlangt.

Die einzelnen Dienststellen des Einwohnerwesens sind über die Datenfernverarbeitung auf einen Direktzugriff bzw. eine real time-Auswertung aus dem Einwohner-Hauptregister oder dem Kfz-Kennzeichenregister angewiesen. Man kann zunächst annehmen, daß notwendig zu einem elektronischen Register mit real time-Auswertung auch eine real time-Änderung gehört. Bei näherer Untersuchung zeigt sich aber, daß diese Regel nicht streng ausgelegt werden darf. Der Zeitraum zwischen Bekanntwerden der Änderung durch einen Eingangsbeleg und dem Zeitpunkt der Eingabe in den elektronischen Speicher darf nicht zu groß werden. Falsch ist aber die Annahme, daß ü b e r h a u p t kein time lag eintreten darf[2].

---

1) Stasch geht dagegen von dem "Prinzip der direkten Fortführung" für den Änderungsdienst aus. Seine Konzeption beruht auf der Annahme, daß zu einem gegebenen Zeitpunkt die Kosten der Datenfernverarbeitung eine wirtschaftliche real time-Änderung erlauben werden. Vergl. Stasch, D., Konzeption des kommunalen Informationssystems, a.a.O., S. 3 f und S. 24.

2) Vergl. Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 152.

Die Größe des time lags ist für die einzelnen Gruppen von primären Eingabedaten festzulegen und allen Dienststellen bekanntzumachen. Man weiß dann bei einer real time-Auswertung, daß die Änderungen des betreffenden Zeitraumes noch nicht berücksichtigt sind. Wir entscheiden uns in der vorliegenden Untersuchung grundsätzlich für eine time lag-Änderung und gehen dabei von einem täglichen Änderungsdienst aus[1]. Trotz der täglichen Eingabe der Änderungen in die elektronische Anlage wird im allgemeinen mit einem time lag von 48 Stunden zu rechnen sein. Innerhalb des ersten Tages werden die Belege in den Dienststellen gesammelt und gegen Dienstende an die Datenerfassungszentrale weitergeleitet. Am zweiten Tage werden die Belege gelocht und in die Datenverarbeitungsanlage eingelesen.

4142. Organisatorischer Ablauf

Die Änderungsdaten sind nach ihrer Erfassung auf Lochkarten oder Lochstreifen in der Datenverarbeitungszentrale zu verarbeiten. Die zentrale Datenverarbeitung beginnt mit dem Einlesen der Daten über die Lochkarteneinheit IBM 1442-N-01 und den Lochstreifenleser IBM 2671 in die Datenverarbeitungsanlage. Danach folgen die anlageninternen Arbeitsabläufe für die ordnungsgemäße Veränderung des Datenbestandes der elektronischen Register R_j ($j = 1,2,3,..,n$). Für den Änderungsdienst ist die Einrichtung einer zweiten Schicht in der Datenverarbeitungszentrale erforderlich, weil die Anlage während der ersten Schicht weitgehend für die Datenfernverarbeitung in Anspruch genommen wird.

Das Ablochen der Eingangsbelege wird für den überwiegenden Teil der Dienststellen in der Datenerfassungszentrale vorgenommen. Die angefertigten Maschinenbelege werden anschließend in die zentrale Rechenanlage eingelesen und ihre Daten für eine Sortierung zwischengespeichert. Neben dem Kernspeicher ist als Sortiermedium der Magnetplattenspeicher IBM 2311 zu benutzen, der mit mehreren Einheiten für die Ordnungs- und Hilfsarbeiten

1) Vergl. ebenso Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 152.

zur Verfügung steht. Das Sortieren der einzelnen Änderungsinformationen geschieht nicht nach der Art der primären Eingabedaten d_i (i = 1,2,3,..,m) sondern nach dem Ordnungsmerkmal des zugehörigen Registers R_x. Primäre Eingabedaten sind für das Einwohner-Hauptregister beispielsweise die Daten auf Geburtsmeldungen, polizeiliche Anmeldungen und Führerscheinanträgen. Ordnungsmerkmal ist jedoch in allen genannten Fällen das Personenkennzeichen.

Für den Änderungsdienst ist ein übergeordnetes Rahmenprogramm p_r zu entwickeln. Für jede Gruppe von primären Eingabedaten sind aber eigene Programme p_i vorhanden, die gegenüber p_r als Unterprogramme aufgefaßt werden können. Der Nachteil eines Änderungsdienstes in der Sortierfolge L_j des Ordnungsmerkmals könnte darin gesehen werden, daß die in der zeitlichen Reihenfolge aufgerufenen Unterprogramme fortgesetzt wechseln. Bei der vorgesehenen Kernspeichergröße von 131.000 Byte können aber die benötigten Unterprogramme für ein bestimmtes Hauptregister während der gesamten Änderungszeit im Kernspeicher bleiben. Da jedes Unterprogramm aus mehreren Befehlen aufgebaut ist, besteht zeitlich kein Unterschied, ob das gleiche Unterprogramm p_1 kontinuierlich hintereinander genutzt wird oder fortwährend mit den Unterprogrammen p_2, p_3, .., p_m wechselt.

Der Zugang und Abgang von L-Sätzen macht eine Änderung in den Hilfsregistern erforderlich. Damit die kontinuierliche Arbeitsweise innerhalb des Hauptregisters nicht gestört wird, ist eine Zwischenspeicherung der Änderungsdaten für die Hilfsregister zweckmäßig. Für den Integrationsbereich Einwohner sind erst nach Beendigung des Änderungsdienstes für das Einwohner-Hauptregister das alphabetische Einwohnerregister und das Ausländerregister zu ändern. Das Kfz-Kennzeichenregister hat als Hauptregister eigene Änderungsprogramme.

Beim Zugang und Abgang von L-Sätzen kann auch eine Änderung der Bereichsangabe von Adreßtabellen notwendig werden. In diesem Fall ist es vorteilhafter, die Änderungen parallel zu den Haupt- und Hilfsregistern vorzunehmen. Die Bereichsangaben be-

rücksichtigen dann bei einem Überlauf von L-Sätzen zu nachfolgenden Spuren für den restlichen Änderungsdienst des betreffenden Registers bereits den neuen Stand. Der Änderungsdienst für Schlüsseltabellen ist weniger häufig notwendig. Bei Orten und Straßen scheidet er praktisch ganz aus. Das Ausdrucken von Änderungslisten ist gemeinsam mit dem Archivieren von Daten zu erörtern.

4143. Zeitberechnung

Bei der Zeitberechnung für den Änderungsdienst brauchen im einzelnen nur die peripheren Speichereinheiten berücksichtigt zu werden, da Kernspeicher und zentrale Recheneinheit keinen Engpaß bilden. Den Zeitaufwand für das Sortieren der primären Eingabedaten kann man aus dem gleichen Grunde vernachlässigen. Auf die Kapazität der zentralen Eingabeeinheiten gehen wir an anderer Stelle ein[1]. Zunächst soll der unterschiedliche Zeitaufwand bei gezieltem Änderungsdienst (N_z) und ungezieltem Änderungsdienst (N_u) für den Magnetstreifenspeicher IBM 2321 am Beispiel des Einwohner-Hauptregisters gezeigt werden[2].

In Tabelle 18 sind 2.600 Änderungen pro Tag berücksichtigt. Die Änderungszeit ist für die einzelnen Speicherelemente C_i ($i = 1,2,..,5$) des Magnetstreifenspeichers für N_z und N_u jeweils getrennt angegeben. Der gesamte Zeitaufwand bei gezielter Änderung entspricht C_5 und beträgt für N_z nur 12 % von N_u. Die Zeit pro MARS-Spur (C_4) ist in Tabelle 18 mit 100 ms angegeben. Hierbei sind für das Lesen und das Schreiben je 50 ms berechnet. Die Möglichkeit, bei 80.000 geplanten Änderungen pro Jahr sofort schreiben zu können, ist nicht berücksichtigt. Andererseits ist die Zeit für das Adressieren der Register und das Verschlüsseln der Merkmale in die Berechnung noch nicht einbezogen.

---

1) Vergl. Seite 221 f.

2) Vergl. dazu Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 167.

Tabelle 18

Speicherelement		Speicherbedarf		Änderungszeit		
Symbol	Bezeichnung	N_z	N_u	pro C_i in ms	täglich in s N_z	N_u
C_1	Unterzelle	72	63	75	5	5
C_2	Streifen	720	625	375	270	234
C_3	Zylinder	3.600	3.125	95	247	296
C_4	Spur	72.000	62.500	100	260	6.250
C_5	Byte	$144 \cdot 10^6$	$125 \cdot 10^6$	-	782	6.785

Wir gehen im folgenden nur von N_z aus. Das Adressieren pro M-Satz nimmt 68 ms in Anspruch. Bei 2.600 täglichen Änderungen werden daher insgesamt 177 s benötigt. Bei 50 ms Adressierzeit im Magnetstreifenspeicher und 18 ms Adressierzeit für den Trommelspeicher IBM 7320 verteilt sich die gesamte Adressierzeit für Magnetstreifenspeicher und Trommel entsprechend auf 130 s und 47 s.

Die Anzahl der täglich zu verschlüsselnden Begriffe kann aus Tabelle 19 entnommen werden. Bei einer Verschlüsselungszeit von 36 ms für Orte und 18 ms für Vornamen, Straßen und Berufe erhält man als tägliche Gesamtzeit für das Verschlüsseln der einzelnen Merkmalsarten 43 s, 27 s, 10 s und 5 s und damit insgesamt 85 s.

Die tägliche Änderungszeit beträgt unter den angegebenen Bedingungen für das Einwohner-Hauptregister:

Zugriff und Änderung	782 s
Adressieren	177 s
Verschlüsseln	85 s
Summe der Arbeitsvorgänge	1.044 s

Tabelle 19

Änderungsart	Anzahl der L-Sätze	Anzahl Begriffe pro L-Satz				Anzahl Begriffe insgesamt			
		Orte	Straßen	Vornamen	Beruf	Orte	Straßen	Vornamen	Beruf
Zuzüge	240	4	1	5	1	960	240	1.200	240
Wegzüge	240	1	–	–	–	240	–	–	–
Geburten	40	–	1	5	–	–	40	200	–
Umzüge	240	–	1	–	–	–	240	–	–
Eheschließung	54	–	–	1	–	–	–	54	–
Ehescheidung	10	–	–	1	–	–	–	10	–
Verwitwung	16	–	–	1	–	–	–	16	–
Schule	60	–	–	–	1	–	–	–	60
Summe	900	1,3	0,6	1,7	0,3	1.200	520	1.480	300

Die Gesamtzeit verteilt sich in der Beanspruchung von Magnetstreifenspeicher und Trommel auf 912 s und 132 s. Nimmt man den Änderungsdienst für das Kfz-Kennzeichenregister, die beiden Hilfsregister und die Adreß- und Schlüsseltabellen hinzu, so kommt man zu dem Ergebnis, daß der Änderungsdienst für den Integrationsbereich Einwohner die peripheren Speichereinheiten einschließlich Rüst- und Störzeiten nicht mehr als täglich 1 Stunde beansprucht.

Während des Änderungsdienstes findet eine Datenparallelverarbeitung statt. Sortieren und Datenspeicherung können von der Zentraleinheit gleichzeitig vorgenommen werden. Ebenso wird das Einlesen der Änderungsdaten und das Drucken des Änderungsprotokolls simultan durchgeführt. Bei Beachtung des Minimum-

sektors kann man davon ausgehen, daß der Änderungsdienst in allen seinen Phasen die gesamte Datenverarbeitungsanlage nicht länger beansprucht als die peripheren Speicher. Der Änderungsdienst für den Integrationsbereich Einwohner umfaßt etwa 20 % des gesamten Änderungsdienstes der kommunalen Datenverarbeitung, wenn man die Anzahl der Belegzeilen zugrundelegt, die bei der Ist-Erhebung für das Grundmodell berechnet wurden[1]. Der Zeitaufwand für den gesamten Änderungsdienst des Grundmodells wird deshalb bei der vorgesehenen Systemkonfiguration 5 Stunden täglich nicht überschreiten.

415. Archivieren von Daten

Das Archivieren von Daten wird parallel zu zwei verschiedenen Arbeitsabläufen der elektronischen Datenverarbeitung vorgenommen. Wir unterscheiden[2]:

1. Archivieren beim Speichern von Daten (D_S)
2. Archivieren beim Löschen von Daten (D_L).

Bei D_S besteht der Zweck des Archivierens darin, einen Nachweis über die primären Eingabedaten im Rahmen des täglichen Änderungsdienstes zu geben. Man spricht in diesem Zusammenhang auch vom Führen eines Änderungsprotokolls. D_L hat dagegen den Zweck, einen Nachweis über den e h e m a l i g e n Datenbestand der elektronischen Register zu bringen. Das Löschen von Daten beim täglichen Änderungsdienst ist quantitativ von untergeordneter Bedeutung. Wesentlich für D_L ist das Löschen von Daten in größeren Zeitabständen, das in Abhängigkeit von den Aufbewahrungsfristen f_i durchzuführen ist.

D_S wird täglich mit Hilfe eines Schnelldruckers vorgenommen, der auf Listen das Änderungsprotokoll schreibt. Im Grundmodell wird der Drucker IBM 1403 mit einer maximalen Schreibleistung von 66.000 Zeilen/Stunde bzw. 18 Zeilen/s verwendet. Der Vergleich des Änderungsprotokolls mit den Originalbelegen kann

---

1) Vergl. Seite 221.

2) Vergl. Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 170.

nur für bestimmte wichtige Eingabedaten sinnvoll sein, die weniger häufig vorkommen. Im allgemeinen ist eine Kontrolle dieser Art aber zu zeitaufwendig. Der Zweck von D_S ist deshalb in der Regel nicht die momentane Kontrolle, sondern die s p ä t e r e Überprüfung des Änderungsdienstes, wenn in Sonderfällen Rückfragen zu beantworten sind.

Auf dem Änderungsprotokoll erscheinen die Archivdaten entsprechend dem Arbeitsablauf beim Änderungsdienst nicht nach Gruppen von primären Eingabedaten d_i, sondern in der Sortierfolge L_j der Ordnungsmerkmale der verschiedenen Register R_j. Eine zusätzliche tägliche Sortierung nach Gruppen von d_i erscheint bei 2.600 Änderungen pro Tag weder notwendig noch zweckmäßig. Die täglichen Archivdaten sind in der Datenverarbeitungszentrale für alle interessierten Dienststellen aufzubewahren.

Im Rahmen von D_S ist über das tägliche Änderungsprotokoll hinaus ein Archivieren auf elektronischen Speicherelementen zweckmäßig, damit alle Änderungen eines längeren Zeitraumes, zum Beispiel für ein Jahr, in der Ordnung L_j zusammengefaßt werden können. Anschließend ist auch für die gesammelten Archivdaten eine Liste auszudrucken. Wenn bei einer Rückfrage das genaue Änderungsdatum nicht bekannt ist, kann man in einer Jahresliste die betroffenen Eingabedaten schneller finden. Für die Archivdaten eines längeren Zeitraumes ist es lohnend, ein zusätzliches Sortieren und Ausdrucken nach Gruppen von d_i vorzunehmen. Sonderlisten dieser Art sind bei den für die Datenerfassung zuständigen Dienststellen aufzubewahren.

Für das Archivieren von Daten ist als elektronisches Speicherelement der Magnetstreifen geeignet, da die Zelle des Magnetstreifenspeichers auswechselbar ist. Bei der Berechnung des Speicherbedarfs haben wir 20 Mill. Byte für Archivzwecke und einen frei verfügbaren Zwischenspeicher berücksichtigt.

D_L ist im Zusammenhang mit den Aufbewahrungsfristen f_i schon erörtert worden. Die Hauptregister sind spätestens am Ende jedes Halbjahres einmal systematisch nach Daten zu durchsuchen,

die wegen des Ablaufs der Aufbewahrungsfristen aus dem elektronischen Speicher entfernt werden können. Sie werden in der Sortierfolge L_j der Ordnungsmerkmale auf Listen ausgedruckt. Für bestimmte Gruppen von primären Eingabedaten können zusätzliche Sonderlisten ausgedruckt werden, zum Beispiel für die Führerscheinmerkmale von Verzogenen. Die Sonderlisten sind wie bei D_S in den für die Datenerfassung zuständigen Dienststellen aufzubewahren. Das Schreiben der verschiedenen Listen wird auch bei D_L mit dem Schnelldrucker IBM 1403 durchgeführt.

42. Auswertung

421. Auswertung über Datenfernverarbeitung

4211. Einleitung

Der Sinn der Datenverarbeitung ist die Auswertung des Datenbestandes. Zwei Auswertungsarten sind zu unterscheiden[1]:

1. Auswertung über Datenfernverarbeitung,
2. Auswertung über zentrale Ausgabegeräte.

In beiden Fällen wird die zentrale Recheneinheit mit Kernspeicher und peripheren Speichern für die Auswertung benutzt. Die Datenverarbeitung unterscheidet sich jedoch insgesamt durch die Art der benutzten Ausgabeeinheiten.

Terminals dienen für Einzelauswertungen und zentrale Ausgabegeräte für Gruppenauswertungen. Bei der Einzelauswertung werden Daten über ein einzelnes Datenobjekt oder aber eine kleine Anzahl von Datenobjekten zusammengestellt und auf kleinen Listen ausgedruckt. Eine Gruppenauswertung liegt vor, wenn die Daten vieler Datenobjekte auf großen Listen oder einer Vielzahl von kontinuierlichen Einzelformularen auszudrucken sind.

Ausgabeeinheiten bei der Datenfernverarbeitung sind für das Grundmodell die Terminals des IBM-Systems 1050. Während der

---

1) Vergl. Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 175.

Änderungsdienst aus Gründen der Wirtschaftlichkeit mit Hilfe der time lag-Verbindung durchzuführen ist, besteht für alle Dienststellen mit Publikumsverkehr die Notwendigkeit, Einzelauswertungen über die real time-Verbindung vorzunehmen, soweit ihr Datenbestand elektronisch gespeichert ist. Nur auf diese Weise kann das Publikum ohne zusätzliche Wartezeit abgefertigt werden.

Die Einzelauswertung umfaßt sowohl Auskünfte als auch interne Zugriffe. Wir bezeichnen die Wiedergabe des elektronisch gespeicherten Datenbestandes als Auskunft, wenn Einwohner oder externe Institutionen unmittelbar an der Information interessiert sind. Von einem internen Zugriff soll gesprochen werden, wenn die Dienststelle der Kommunalverwaltung für die Bearbeitung eines Falles den Datenbestand anfordert.

Als Auskunft gilt beispielsweise die Beantwortung der Frage nach der Wohnadresse eines Einwohners E_x. Wenn andererseits der Einwohner E_y seine Wohnung innerhalb der Stadt des Grundmodells wechselt, meldet er diese Änderung bei einer Großraummeldestelle. Bei der Entgegennahme der Meldung wird der Datenbestand von E_y durch einen internen Zugriff vom Einwohner-Hauptregister angefordert, um die Identität $E_y = E_y$ bei der Bearbeitung sicherzustellen.

Die Anzahl der internen Zugriffe ist bedeutend höher als die Zahl der Auskünfte, weil für jeden Bearbeitungsfall im Publikumsverkehr die sofortige Kenntnisnahme des speziellen Datenbestandes notwendig ist. Der Zugriff zum elektronischen Register ersetzt das Ziehen der Karteikarte. Der allgemeine Arbeitsablauf bei der Publikumsabfertigung ist bereits am Beispiel der Lohnsteuerkartenstelle dargestellt worden. Auf spezielle Arbeitsabläufe im Integrationsbereich Einwohner gehen wir an anderer Stelle ein[1].

---

1) Vergl. Seite 184 ff.

4212. Umfang der Datenfernverarbeitung

Die Belastung des Datenfernverarbeitungssystems kann nur bei einer Gesamtbetrachtung aller angeschlossenen Dienststellen der Kommunalverwaltung beurteilt werden. In Tabelle 20 ist die Anzahl der Direktzugriffe (Einzelauswertungen) für den Zeitraum eines Jahres angegeben[1].

Tabelle 20: Anzahl der Direktzugriffe

Lfd. Nr.	Dienststelle	Direktzugriffe pro Jahr
1.	Lohnsteuerkartenstelle	100.000
2.	Meldestellen	500.000
3.	Ausweisabteilung	50.000
4.	Ausländerstelle	50.000
5.	Kfz-Zulassungsstelle	300.000
6.	Bauverwaltung	150.000
7.	Stadtwerke	150.000
8.	Steuerverwaltung und Steuerkasse	280.000
9.	Auskunftszentrale	200.000
10.	Reserve	220.000
	Summe der Dienststellen	2.000.000

Tabelle 20 ist für den Integrationsbereich Einwohner zu erläutern. Die Anzahl der Direktzugriffe für die Meldestellen des Einwohnermeldeamtes wurde aufgrund folgender Einzelpositionen berechnet[2]:

1) Vergl. eine ähnliche Aufteilung bei Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 178.

2) Vergl. Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 179.

Bearbeitungsart	Direktzugriff
Wegzüge von Inländern	40.000
Umzüge von Inländern	53.000
Reisepässe	55.000
Bundespersonalausweise	120.000
Führerscheinanträge	20.000
Führungszeugnisse	20.000
Fahrkartenanträge	40.000
Lebensbescheinigungen	40.000
Auskünfte	100.000
Sonstiges	12.000
Summe der Bearbeitungen	500.000

Für die Zuzüge ist kein interner Zugriff erforderlich, da zum Zeitpunkt der Meldung noch kein Datenbestand gespeichert ist. Wegzüge und Umzüge von Ausländern sind im Soll-Zustand von der Ausländerstelle selbst zu bearbeiten. Auch die Aufenthaltsbescheinigungen werden nur noch direkt von der Ausländerstelle ausgestellt und verlängert. Die Ausstellung von 8000 Bundespersonalausweisen an 16jährige wird ebenfalls ohne Direktzugriff vorgenommen[1]. 200.000 Auskünfte an Privatpersonen und externe Dienststellen, die aufgrund schriftlicher Anfragen zu geben sind, können im time lag-Verfahren bearbeitet werden.

Bundespersonalausweisstelle und Reisepaßstelle sind im Soll-Zustand für die Terminalbenutzung innerhalb der Ausweisabteilung zusammengelegt. Die Anzahl der Zugriffe ist gegenüber dem Ist-Zustand sehr gering, weil bei der neuen Konzeption alle Normalfälle unmittelbar in den Großraummeldestellen erledigt werden. Die Ausländerstelle braucht interne Zugriffe nur bei 20.000 Wegzügen, 7.000 Umzügen und 15.000 Aufenthaltsverlängerungen. Bei 20.000 Zuzügen und der gleichen Anzahl von Aufenthaltsgenehmigungen liegt zum Zeitpunkt der Bearbeitung noch kein Datenbestand vor.

1) Vergl. Seite 133 f.

Von der Auskunftszentrale sind solche Dienststellen zu betreuen, die über keine eigenen Datenfernverarbeitungsstationen verfügen. Kriminalpolizei und Schutzpolizei haben jährlich etwa 100.000 Anfragen, die über real time-Verbindung beantwortet werden müssen. Die anfragenden Dienststellen sind aber soweit dezentralisiert, daß man trotz der hohen Anzahl von Anfragen keine eigenen Terminals gewähren kann. Innerhalb des Einwohnermeldeamtes sind Führerscheinstelle und Wehrerfassungsstelle Dienststellen mit Publikumsverkehr, die wegen einer zu geringen Anzahl von Zugriffen auf die Auskunftszentrale verwiesen werden. Andere Dienststellen, wie zum Beispiel die Wahlbehörde des Statistischen Amtes, die Impfstelle des Gesundheitsamtes oder das Schulamt und das Garten- und Friedhofsamt benötigen zumindest in der Grundstufe selten eine Einzelauswertung im Direktzugriff.

4213. Zeitaufwand für Terminals

Die Belastung des Datenfernverarbeitungssystems ist durch die Anzahl der real time-Auskünfte und internen Zugriffe nicht hinreichend gekennzeichnet. Entscheidend ist die Relation zwischen der benötigten und der verfügbaren zeitlichen Kapazität des Systems. Außer der Anzahl der Direktzugriffe muß also der durchschnittliche Zeitaufwand für den einzelnen Zugriff bekannt sein.

Der gesamte Zeitaufwand t^* für einen Direktzugriff ergibt sich durch die Addition der Einzelzeiten t_i von drei Teilvorgängen:

t_1 = Eintasten der Eingabedaten am Terminal
t_2 = zentrale Verarbeitung der Ein- und Ausgabedaten
t_3 = Ausdrucken der Ausgabedaten am Terminal

Einschließlich einer Wartezeit, die bei einer Häufung von Zugriffen zum gleichen Zeitpunkt eintreten kann, gehen wir für den einzelnen Zugriff von t_2 = 5 s aus. Der Zeitaufwand für die zentrale Datenverarbeitung wird später für die Gesamtheit der Zugriffe o h n e Wartezeit berechnet. Zunächst sind t_1 und t_3 zu bestimmen.

Das Eintasten der Eingabedaten am Terminal kann mit einer Geschwindigkeit von 2 Zeichen/s vorgenommen werden. Die Maschinenschreiberin unterbricht in kurzen Zeitabständen ihre Arbeit für die Zeitspanne t_3, um das Druckwerk für das automatische Drucken des angeforderten Datenbestandes freizugeben. Sie ist daher in der Lage, die angegebene Geschwindigkeit für das Eintasten dauerhaft einzuhalten. Für die Berechnung von t_1 ist außer der Eintastgeschwindigkeit die durchschnittliche Anzahl der Eingabezeichen k^* zu bestimmen. Sie setzt sich aus den Eingabezeichen k_i für folgende Datenkategorien zusammen:

k_1 = Ordnungsmerkmal des Datensatzes von R_j,
k_2 = Programmkennzeichen (Bearbeitungsart),
k_3 = Anfang, Ende, Leerzeichen.

Man kann $k_2 = 3$ Zeichen und $k_3 = 4$ Zeichen annehmen, so daß $k_2 + k_3 = 7$ Zeichen betragen. k_1 ist dagegen abhängig von der Art des Ordnungsmerkmals.

Für den Integrationsbereich Einwohner sind für das Eintasten von Ordnungsmerkmalen zu unterscheiden:

1. Personenkennzeichen,
2. Merkmale zur Konstruktion des Personenkennzeichens,
3. Nachname + Vorname,
4. Kfz-Kennzeichen.

Das Personenkennzeichen (1) ist grundsätzlich gegenüber (2) und (3) vorzuziehen, wenn das Einwohner-Hauptregister angesprochen werden soll. Zumindest in einer Übergangszeit wird man aber nicht erreichen, daß jeder Einwohner sein Personenkennzeichen der bearbeitenden Dienststelle numerisch nennen kann. Aus den Merkmalen: Geburtsdatum, Anfangsbuchstabe des Nachnamens und Geburtsort muß dann das Personenkennzeichen mit Ausnahme von m_4 und m_5 konstruiert werden[1)], wobei der Geburtsort mit seiner alphabetischen Kennzeichnung einzutasten ist. Nachname + Vorname sind als Ordnungsmerkmal einzugeben, wenn

1) Vergl. zur Merkmalkombination des Personenkennzeichens S. 100.

das Personenkennzeichen weder bekannt ist noch konstruiert werden kann. Das Kfz-Kennzeichen dient für den direkten Zugriff zum Kfz-Kennzeichenregister.

Die Anzahl der Eingabezeichen beträgt für die einzelnen Ordnungsmerkmale:

Ordnungsmerkmal	Eingabezeichen	
	k_1	k^*
1	13	20
2	18	25
3	20	27
4	6	13

Einschließlich der Planung von Reserven soll jedoch für den Zugriff zum Einwohner-Hauptregister $k^*(R_1) = 30$ und für den Zugriff zum Kfz-Kennzeichenregister $k^*(R_5) = 15$ angenommen werden. Bei einer Eintastgeschwindigkeit von 2 Zeichen/s betragen dann $t_1(R_1) = 15$ s und $t_1(R_5) = 7{,}5$ s.

Die Zeitspanne t_3 ist abhängig von der Ausdruckgeschwindigkeit und der Anzahl Zeichen zum Ausdrucken für die angeforderten Merkmale des Datenbestandes[1]. Für das Ausdrucken am Terminal kann man bezogen auf den Datenbestand eine Geschwindigkeit von 10 Zeichen/s annehmen. Die effektive Geschwindigkeit der Druckwerke von IBM 1052 und 1053 beträgt 14,8 Zeichen/s. Etwa 5 Zeichen/s sind aber für Leerzeichen, Zeilenvorschub usw. zu berechnen. Der anzufordernde Datenbestand umfaßt bei rationeller Auswahl der Merkmale für das Einwohner-Hauptregister durchschnittlich 200 Zeichen zum Ausdrucken[2]. Für $t_3(R_1)$ sind entsprechend 20 s anzusetzen. Die Anzahl Zeichen zum Ausdrucken bei einem Direktzugriff zum Kfz-Kennzeichenregister ist größer als 200, wenn nach technischen Details des

---

1) Vergl. die Anzahl Zeichen zum Ausdrucken für Stamm-Merkmale und spezielle Bundespersonalausweis- und Reisepaßmerkmale von R_1 in Tabelle 8, Spalte 8, Seite 104 ff und 108.

2) Vergl. hierzu ausführlich Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 183 f.

Kraftfahrzeuges gefragt wird. Wir nehmen daher $t_3(R_5) = 27{,}5$ s an, so daß $t_1 + t_3$ für R_1 und $t_1 + t_3$ für R_5 mit 35 s gleich sind.

Für den Integrationsbereich Einwohner ergibt unter den getroffenen Annahmen die Zeitberechnung für $t^* = t_1 + t_2 + t_3 = 40$ s. Für die übrigen Integrationsbereiche der Kommunalverwaltung kann ein Zeitaufwand gleicher Größenordnung angenommen werden. Alle Zeitangaben sind dabei als Durchschnittswerte zu betrachten.

Alle Direktzugriffe über Datenfernverarbeitung sind während der Öffnungszeiten für das Publikum vorzunehmen. Rechnet man pro Tag 5 Stunden und pro Jahr mit 250 Arbeitstagen, so stehen jährlich 1250 Stunden für das einzelne Terminal zur Verfügung. Bei $t^* = 40$ s und maximaler zeitlicher Auslastung können also pro Terminal jährlich 112.500 Zugriffe vorgenommen werden. Bei der Bestimmung der Anzahl von Datenfernverarbeitungsstationen für eine Dienststelle ist jedoch die Spitzenbelastung der Dienststelle pro Zeiteinheit zu berücksichtigen, da die Intensität des Publikumsverkehrs zeitlichen Schwankungen unterliegt. Nimmt man an, daß die Spitzenbelastung pro Stunde 50 % über der durchschnittlichen Belastung pro Stunde liegt, so beträgt die jährliche Kapazität pro Terminal nur 75.000 Zugriffe[1]. Diese Größe ist bei der Verteilung der Terminals auf die einzelnen Dienststellen zugrunde gelegt worden[2].

4214. Zeitaufwand für zentrale Datenverarbeitung

Bei der Berechnung des Zeitaufwandes für einen einzelnen Direktzugriff ist einschließlich einer Wartezeit $t_2 = 5$ s angenommen worden. Wartezeiten sind aber nur für die Bestimmung der zeitlichen Kapazität der T e r m i n a l s von Bedeutung. Um die Belastung der zentralen Einheiten der Datenverarbeitungsanlage beurteilen zu können, ist die Berechnung des Zeitaufwan-

1) Vergl. zum Kapazitätsbegriff und den verschiedenen kapazitativen Einflußgrößen: Lücke, Wolfgang, Probleme der quantitativen Kapazität, a.a.O., S. 354 ff.

2) Vergl. Tabelle 4, Seite 81 und Tabelle 20, Seite 176.

des t'_2 für die zentrale Verarbeitung der Ein- und Ausgabedaten o h n e Wartezeit zu berechnen. t'_2 ergibt sich durch die Addition der Einzelzeiten t'_{2j} von vier Teilvorgängen, wenn der Zeitaufwand für zentrale Recheneinheit und Kernspeicher vernachlässigt wird:

t'_{21} = Verschlüsseln der Eingabedaten,

t'_{22} = Adressieren des Datenbestandes,

t'_{23} = Lesen des Datenbestandes,

t'_{24} = Entschlüsseln der Ausgabedaten.

Die Einzelzeiten t'_{2j} sind nacheinander zu berechnen.

Unter den alternativen Ordnungsmerkmalen im Integrationsbereich Einwohner brauchen Personenkennzeichen und Kfz-Kennzeichen nicht verschlüsselt zu werden. Bei der Konstruktion des Personenkennzeichens aus den Merkmalen m_1 bis m_4 ist der Geburtsort zu verschlüsseln. Werden Nachname + Vorname als Ordnungsmerkmal eingegeben, so ist der Vorname zu verschlüsseln. Man kann davon ausgehen, daß bei 2 Mill. Direktzugriffen im Gesamtsystem der Kommunalverwaltung für eine Anzahl von 1 Mill. Direktzugriffen die Eingabedaten nicht verschlüsselt zu werden brauchen. Nimmt man ferner an, daß für je 0,5 Mill. Einzelauswertungen Orte oder Vornamen mit einem Zeitaufwand von 36 ms bzw. 18 ms im Magnettrommelspeicher IBM 7320 (T) zu verschlüsseln sind, so beträgt t'_{21} = 13,5 ms durchschnittlich.

Die Zeitspanne t'_{22} nimmt für alle elektronischen Register R_j einheitlich 68 ms an, wobei 18 ms auf T und 50 ms auf den Magnetstreifenspeicher IBM 2311 (MARS) entfallen. t'_{23} ergibt sich aus der Addition der Zugriffszeit zum MARS mit 510 ms und der Lesezeit von 50 ms für eine MARS-Spur bzw. einen M-Satz mit insgesamt 560 ms. Innerhalb von t'_{24} sind 4 Orte, 5 Vornamen, 2 Straßen und 1 Beruf zu entschlüsseln, wenn der gesamte Datenbestand eines Einwohners angefordert wird[1]. Im Normalfall sind aber nur 3 Orte, 3 Vornamen und 1 Straße aus dem Einwohner-

1) Vergl. Seite 143.

Hauptregister zu entschlüsseln. Wir nehmen einen mittleren Wert t'_{24} = 234 ms in T an, der auch für die übrigen Integrationsbereiche gelten kann[1].

Der durchschnittliche Zeitaufwand für die zentrale Verarbeitung der Ein- und Ausgabedaten nimmt unter den angegebenen Voraussetzungen pro Direktzugriff folgende Werte an:

t'_{2j}	Zeitaufwand in ms		
	T	MARS	T+MARS
t'_{21}	13,5	-	13,5
t'_{22}	18	50	68
t'_{23}	-	560	560
t'_{24}	234	-	234
t'_{2}	265,5	610	875,5

Wird ein Register direkt angesprochen, so beträgt also t'_2 = 0,9 s. Bei der Eingabe von Nachnamen + Vornamen als Ordnungsmerkmal ist aber zum Beispiel ein zusätzlicher Sprung vom alphabetischen Einwohnerregister in das Einwohner-Hauptregister erforderlich. Für jedes zusätzlich angesprochene Register wird der Zeitaufwand t'_2 um 68 ms für t'_{22} und 560 ms für t'_{23} erhöht. Bei zwei adressierten Registern beträgt daher t'_2 = 1,5 s und bei drei adressierten Registern entsprechend 2,2 s.

Für die Belastung der zentralen Einheiten, vor allem der peripheren Speicher, ist t'_2 nur maßgeblich, wenn zu einem gegebenen Zeitpunkt keine Datenparallelverarbeitung stattfindet. In der Regel wird aber bei der vorgesehenen Konfiguration der Datenverarbeitungsanlage in MARS und T s i m u l t a n gearbeitet. Für die Übertragung der Daten in den Kernspeicher ist zwar von beiden Speichereinheiten der gleiche Selektorkanal zu benutzen, während der Zugriffszeit von 510 ms zum MARS können

1) Vergl. die Berechnungen bei Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 186.

aber alle Daten von T übertragen werden. Minimumsektor des Systems ist daher allein der MARS. Nimmt man zwei adressierte Register als Durchschnittswert pro Direktzugriff, so beträgt $t'_2(\text{MARS}) = 1{,}22$ s.

Bei 1250 jährlichen Arbeitsstunden für die Datenfernverarbeitung und $t'_2(\text{MARS}) = 1{,}22$ s sind 3,7 Mill. Direktzugriffe pro Jahr möglich, wenn eine gleichmäßige Verteilung der real time-Auskünfte und internen Zugriffe während der Zeit des Publikumsverkehrs angenommen wird. Warteschlangen treten also erst auf, wenn die Spitzenbelastung pro Zeiteinheit die durchschnittliche Belastung um 85 % überschreitet. Das Gesamtsystem der Datenfernverarbeitung enthält daher bei der vorgesehenen Anlagenausstattung eine angemessene Reserve.

4215. Spezielle Arbeitsabläufe

Als Beispiele für die Auswertung über Datenfernverarbeitung sollen die speziellen Arbeitsabläufe beim Ausstellen von Bundespersonalausweisen, Reisepässen, Führungszeugnissen und Führerscheinen erörtert werden[1]. Der Arbeitsablauf für Bundespersonalausweise und Reisepässe ist in Abbildung 14 graphisch dargestellt, wobei eine Neuausstellung der Ausweise angenommen wird. Vom Eingangsschalter G_1 bis zu den Schaltern G_2 bis G_n entspricht der Ablauf in der Großraummeldestelle (332) dem allgemeinen Schema, das am Beispiel der Lohnsteuerkartenstelle beschrieben wurde[2]. Bei der Sachbearbeitung erhält der Einwohner E_i Gelegenheit, den Datensatz D_i zu überprüfen. Sind bestimmte Änderungen im Datensatz noch nicht enthalten oder fehlen für die Durchführung der Bearbeitung irgendwelche Angaben, so ist D_i entsprechend zu ergänzen. Der Antragsteller gibt außerdem 2 Paßbilder ab.

---

1) Vergl. hierzu auch die Darstellung bei Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 219 ff.

2) Vergl. S. 85 f.

In allen Normalfällen wird das Formular mit D_i + Ergänzung zusammen mit den Paßbildern zum Ausweisschreiber weitergegeben. E_i erhält am Ausgabeschalter G_{n+1} nach einer kurzen Wartezeit den ausgestellten Bundespersonalausweis oder Reisepaß. Man kann für Bundespersonalausweise 85 % und für Reisepässe etwa 70 % aller Fälle als Normalfälle annehmen. Für das Ausstellen von Reisepässen ist die Auskunftseinholung beim Hauptwohnsitz erforderlich, wenn die Stadt des Grundmodells Nebenwohnsitz des Antragstellers ist. Hierbei kann der Paß also nicht sofort ausgestellt werden. Nach Eintreffen der Antwort vom Hauptwohnsitz wird der Einwohner benachrichtigt und muß ein zweites Mal in der Großraummeldestelle erscheinen, um den Reisepaß entgegenzunehmen.

In allen Spezialfällen ist für Bundespersonalausweise und Reisepässe ebenfalls eine zeitliche Verschiebung der Ausweisausgabe notwendig. Der Sachbearbeiter in der Großraummeldestelle hat zur Unterscheidung von Normalfällen und Spezialfällen klare Anweisungen. Beim Auftreten bestimmter Merkmale oder Merkmalskombinationen, zum Beispiel ausländische Staatsangehörigkeit bei Elternteilen oder Geburt des Antragstellers im Ausland, ist das Formular mit D_i + Ergänzung zusammen mit den Paßbildern an die zentrale Ausweisabteilung (333) zur Bearbeitung weiterzuleiten. Die Ausweisabteilung klärt alle Spezialfälle, zum Teil durch den Informationsaustausch mit internen und externen Institutionen. Danach werden die Unterlagen für die Ausweisausstellung an die Großraummeldestelle zurückgegeben. Dort wird der Ausweis ausgeschrieben und die Nachricht zum Abholen veranlaßt.

Ein Spezialfall ist auch gegeben, wenn in D_i ein Sperrvermerk der Kriminalpolizei erscheint. Der Sperrvermerk bedeutet, daß eine Akte über E_i bei der Personenaktensammlung der Kriminalpolizei oder eine entsprechende Karteikarte bei der Personenfahndung vorliegt. Durch den Vermerk kann man erreichen, daß für alle Normalfälle die Antragsformulare nicht mehr an die Kriminalpolizei weitergeleitet zu werden brauchen.

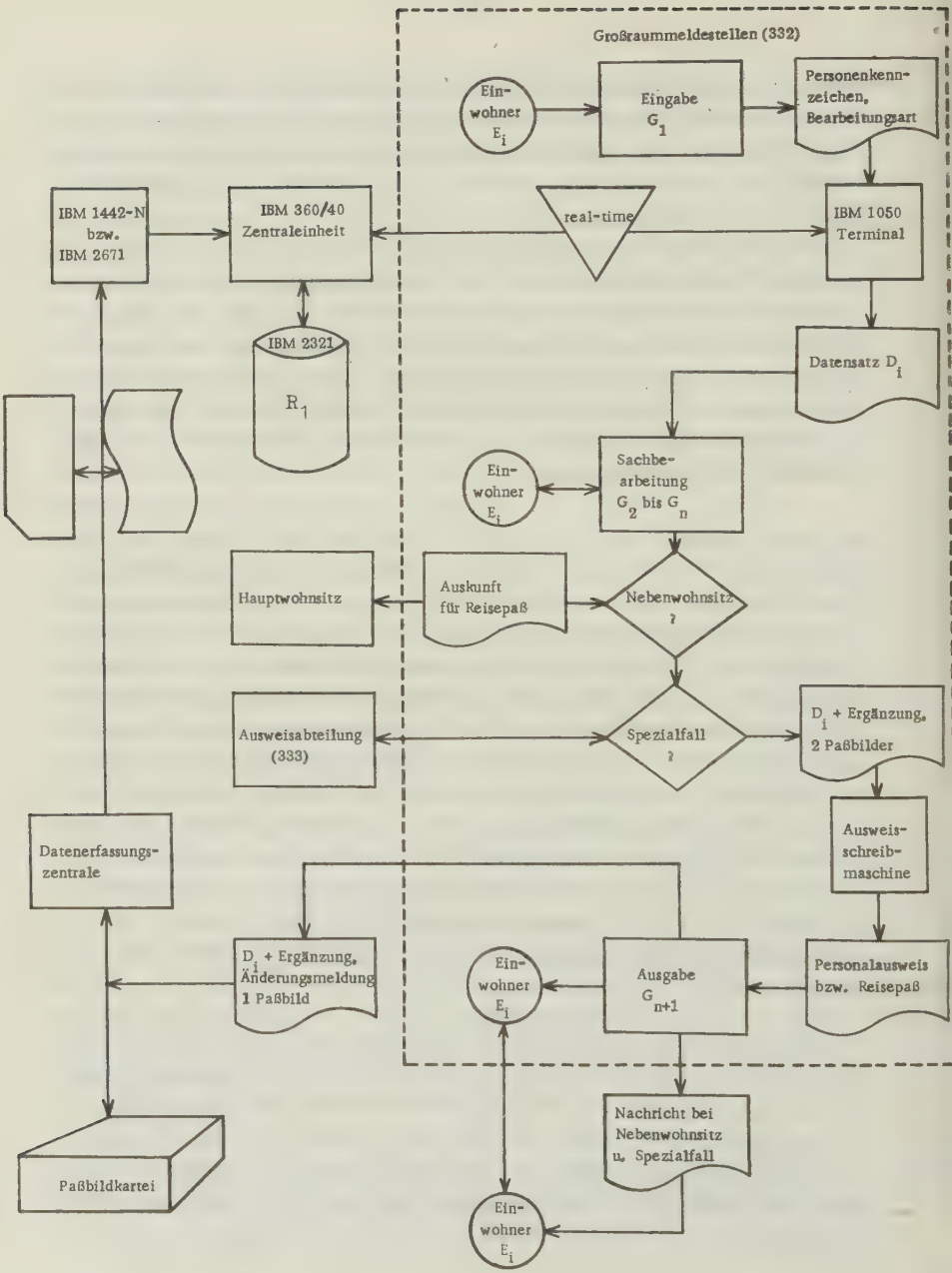


Abbildung 14: Ausstellen von Bundespersonalausweisen und Reisepässe

Das Formular mit D_i + Ergänzung wird als Änderungsmeldung über die Paßbildkartei an die Datenerfassungszentrale gegeben. Ein Paßbild verbleibt in der Paßbildkartei. Eine elektronische Speicherung von Paßbildern ist zwar theoretisch möglich, praktisch aber aus Kostengründen abzulehnen. Auch die Aufnahme der Paßbilder in Form von Mikrofilmen auf Lochkarten ist zu arbeitsaufwendig im Vergleich zur Auswertungsmöglichkeit. Für die Aufbewahrung der Paßbilder ist deshalb eine Kartei konventioneller Art zweckmäßig. Auch die Paßbilder können aber insofern "integriert" werden, als die Bilder für Bundespersonalausweis und Reisepaß pro Person nebeneinander auf der gleichen Karteikarte befestigt werden. Die Karteikarte enthält als Ordnungsmerkmal das Personenkennzeichen. Alle weiteren Merkmale von E_i können bei Bedarf vom Einwohner-Hauptregister angefordert werden.

Der Arbeitsablauf beim Ausstellen von Führungszeugnissen ist bis zur Sachbearbeitung in der Großraummeldestelle analog zum Ausstellen von Bundespersonalausweisen und Reisepässen. Danach tritt insofern ein Unterschied auf, als bei exakter Bearbeitung für jeden Antrag ein Strafregisterauszug vom Strafregister des Geburtsortes anzufordern ist. Das Antragsformular ist aber im Soll-Zustand nicht zur Personenaktensammlung der Kriminalpolizei weiterzuleiten, weil alle Sperrvermerke bereits elektronisch gespeichert sind. In allen Normalfällen werden die Führungszeugnisse allein von den Großraummeldestellen ausgestellt und ausgegeben. Nur in Spezialfällen wird die zentrale Führungszeugnisstelle eingeschaltet, so vor allem, wenn bei Sperrvermerken die Kriminalakten eingesehen werden müssen oder Strafen in den Strafregisterauszügen zu beurteilen sind.

Führerscheine werden in allen Fällen erst nach dem Bestehen der Fahrprüfung vom Technischen Überwachungsamt (Landesbehörde) ausgegeben. Daher kann nach der Antragstellung in der Großraummeldestelle die weitere Bearbeitung einheitlich in der zentralen Führerscheinstelle vorgenommen werden. In jedem Bearbeitungsfall sind Strafregisterauszüge anzufordern. Zusätzlich müssen auch Auskünfte vom Kraftfahrzeugbundesamt eingeholt werden.

Nach Eintreffen aller Nachrichten werden die vorgefertigten Führerscheine dem Technischen Überwachungsamt zugeleitet. Von dort aus erfolgt die Rückmeldung der bestandenen Fahrprüfung, die über die Datenerfassungszentrale zur Speicherung der entsprechenden Merkmale im Einwohner-Hauptregister führt.

422. Auswertung über zentrale Ausgabegeräte

4221. Umfang der Auswertung

Über zentrale Ausgabegeräte werden vorwiegend Gruppenauswertungen vorgenommen. Auf umfangreichen Listen oder einer Vielzahl von kontinuierlichen Einzelformularen wird der Auswertungstext übernommen, wobei man Druckwerke mit hoher Geschwindigkeit einsetzen kann. Gegenüber der manuellen Schreibweise bei konventioneller Datenverarbeitung ist daher ein besonderer Wirtschaftlichkeitseffekt zu erzielen. Im Grundmodell genügt eine Schnelldruckereinheit IBM 2203, die bei einer Geschwindigkeit von 21.000 Zeilen/Std. bzw. 6 Zeilen/s gleichzeitig in zwei Bahnen schreibt, um die Auswertung für alle Integrationsbereiche der Kommunalverwaltung vorzunehmen. Dieser Vorteil wird besonders augenfällig, wenn man als Beispiel für den Ist-Zustand das manuelle Schreiben von 425.000 Lohnsteuerkarten pro Jahr zum Vergleich heranzieht.

Außer den Lohnsteuerkarten werden bei konventioneller Datenverarbeitung zahlreiche Listen und Einzelformulare manuell oder auf sehr umständliche Weise über Lochkarteneinheiten von Drukkern hergestellt. Mit dem Schnelldrucker wird in allen Fällen dieser Art die konventionelle Arbeitsweise rationalisiert. Darüberhinaus sind aber weitere Auswertungen möglich, die bisher nicht durchgeführt wurden, weil man mit Recht den hohen Aufwand eines manuellen Schreibens gescheut hat. In Tabelle 21 sind für das Einwohnerwesen des Grundmodells alle Listen und Einzelformulare aufgeführt, die bei elektronischer Datenverarbeitung über den Schnelldrucker IBM 2203 ausgedruckt werden können[1].

1) Vergl. dazu Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 189.

Die Einzelformulare haben in der Regel den Charakter von Benachrichtigungen. Die Listen geben im allgemeinen eine zusammenfassende Übersicht der gedruckten Benachrichtigungen. Die Anzahl der Positionen in Tabelle 21 stimmt überein mit dem jeweils erfaßten Personenkreis.

Tabelle 21: Auswertung über Schnelldrucker IBM 2203

Lfd. Nr.	Liste oder Benachrichtigung	Anzahl der Positionen
1.	Wahlliste	520.000
2.	Wahlbenachrichtigung	520.000
3.	Lohnsteuerkarten	425.000
4.	Wehrerfassungsliste	8.000
5.	Vorladungen zur Wehrerfassung	8.000
6.	Impfliste	28.000
7.	Impfbenachrichtigung	28.000
8.	Liste für Jugendgesundheitspflege	20.000
9.	Benachrichtigung für Jugendgesundheitspflege	20.000
10.	Benachrichtigung der Jungbürger	8.000
11.	Schullisten	8.000
12.	Benachrichtigung der Schulanfänger	8.000
13.	Liste für Bundespersonalausweise	8.000
14.	Benachrichtigung für Bundespersonalausweise	8.000
15.	time lag-Auskünfte	200.000
16.	Sonstiges	183.000
	Summe der Listen und Benachrichtigungen	2.000.000

In vier Jahren finden nur drei Wahlen statt. Um die maximale Beanspruchung innerhalb eines Jahres zu berücksichtigen, ist in Tabelle 21 die Anzahl aller Wahlberechtigten angegeben. Die Durchführung von Wahlen und die Wehrerfassung werden bei der Beschreibung spezieller Arbeitsabläufe näher erörtert. Impflisten und Impfbenachrichtigungen sind jeweils für drei unter-

schiedliche Jahrgänge bzw. drei verschiedene Impfarten zu drucken:

1. Mehrfachimpfung für Kleinkinder im vierten, fünften und sechsten Lebensmonat,
2. Erste Pockenschutzimpfung für Kinder im ersten Lebensjahr,
3. Zweite Pockenschutzimpfung für Kinder im zwölften Lebensjahr.

Für die Jugendgesundheitspflege im Aufgabenbereich des Gesundheitsamtes sind die Kleinkinder eines Jahrgangs auf zwei Listen aufgeführt, einmal für die Abteilung Jugendgesundheitspflege und zum andern für die Zahnärztliche Abteilung. Durch Benachrichtigungen werden die Eltern aufgefordert, ihre Kinder schon im ersten Lebensjahr in den Jugend- und Säuglingsberatungsstellen bzw. den Jugendzahnärztlichen Beratungsstellen untersuchen zu lassen.

Für die Erfassung der Schulanfänger im sechsten Lebensjahr wird im Ist-Zustand des Grundmodells ein öffentlicher Aufruf erlassen. Nach Einführung der elektronischen Datenverarbeitung kann man mit Hilfe von Schullisten und besonderen Benachrichtigungen eine exakte Erfassung aller Schulanfänger durchführen. In der Liste für Bundespersonalausweise werden die 16jährigen Einwohner erfaßt, die im laufenden Jahr erstmals einen Ausweis erhalten sollen[1].

4222. Zeitberechnung

In der Datenverarbeitungszentrale ist während der ersten Schicht die Rechenanlage im wesentlichen für die Datenfernverarbeitung freizuhalten. Der Änderungsdienst beansprucht maximal 5 Stunden in der zweiten Schicht. Die restliche Zeit von 3 Stunden der zweiten Schicht reicht aus, um für alle Integrationsbereiche die Auswertung über zentrale Ausgabegeräte vorzunehmen. Nur das Drucken von Wahllisten, Wahlbenachrichtigungen und Lohnsteuerkarten muß in Sonderschichten durchgeführt werden, weil jeweils innerhalb einer kurzen Zeitspanne umfangreiche Druckarbeit zu leisten ist. In allen Fällen kann man jedoch davon ausgehen,

1) Vergl. dazu die Ausführungen auf Seite 133 f.

daß während des Druckvorganges nur solche Arbeiten in der zentralen Anlage simultan durchgeführt werden, die der Vorbereitung des Druckvorganges dienen. Da die Druckwerke erheblich langsamer sind als Zentraleinheit und periphere Speicher, ist für die Zeitberechnung nur der Druckvorgang als Minimumsektor zu berücksichtigen.

Das Drucken der Listen und Benachrichtigungen wird auf dem Schnelldrucker IBM 2203 in zwei Bahnen parallel durchgeführt. Sind nur Einzelformulare zu schreiben, so können diese nebeneinander laufen. Beim Drucken von Listen und Benachrichtigungen für den gleichen Personenkreis läuft auf einer Bahn die Liste und auf der anderen Bahn die kontinuierliche Folge der Benachrichtigungen. Die Einzelformulare erfordern wegen ihres besonderen Formats Leerzeilen, die für die Listen nicht gebraucht werden. Bei gleichzeitigem Druck in zwei Bahnen wird daher die Druckgeschwindigkeit allein durch die Einzelformulare bestimmt.

Für den Integrationsbereich Einwohner sind im Durchschnitt pro Einzelformular etwa 5 Zeilen zu drucken, wenn man Leerzeilen unter Wertung eines Faktors einbezieht. Bei 2 Mill. Positionen und dem Drucken in 2 Bahnen sind also insgesamt 5 Mill. Druckzeilen zu berücksichtigen. Bei einer Druckgeschwindigkeit von 6 Zeilen/s dauert das Drucken 232 Stunden. Bei einem Zuschlag von 20 % für Rüst- und Nebenzeiten beträgt die gesamte Druckzeit für den Integrationsbereich Einwohner jährlich 278 Stunden.

Wenn das Drucken von Wahllisten, Wahlbenachrichtigungen und Lohnsteuerkarten in Sonderschichten durchgeführt wird, verbleibt nur ein Bedarf von etwa 70 Stunden pro Jahr für die übrige Auswertung des Integrationsbereiches Einwohner. Daraus ergibt sich ohne weiteres, daß bei 250 Arbeitstagen im Jahr und damit insgesamt 750 verfügbaren Stunden genügend Auswertungszeit vorhanden ist, um alle Integrationsbereiche der Kommunalverwaltung zu betreuen. Hierbei ist noch nicht berücksichtigt, daß der Schnelldrucker IBM 1403, der im wesentlichen zum Schreiben der Änderungsprotokolle eingesetzt wird, auch für Auswertungszwecke zur Verfügung steht.

4223. Spezielle Arbeitsabläufe

Als Beispiele für die Auswertung über zentrale Ausgabegeräte sollen die speziellen Arbeitsabläufe bei Wahlen, Wehrerfassung, Personenfahndung und statistischen Auswertungen erörtert werden. Der Arbeitsablauf bei der Durchführung von Bundestagswahlen, Landtagswahlen sowie Gemeinde- und Kreistagswahlen ist in Abbildung 15 graphisch dargestellt[1]. Nach den Wahlgesetzen und Wahlordnungen ist für jeden Wahlbezirk oder Stimmbezirk ein Verzeichnis der Wahlberechtigten zu führen, das sogenannte Wählerverzeichnis[2]. Als Ordnung des Wählerverzeichnisses wird vorgeschrieben[3]:

1. nach Wahlbezirken,
2. alternativ:
   a) unter fortlaufender Nummer alphabetisch nach Familiennamen und Rufnamen,
   b) nach Ortsteilen, Straßen und Hausnummern; innerhalb der Häuser alphabetisch nach Familiennamen und Rufnamen.

Nach Einführung des Personenkennzeichens dürfte es zulässig sein, innerhalb der Wahlbezirke allein nach dieser fortlaufenden Nummer zu sortieren.

Die Wehrerfassung wird nach Einführung der elektronischen Datenverarbeitung im wesentlichen als Auswertung über zentrale Ausgabeeinheiten vorgenommen. Das Einwohner-Hauptregister ist nach dem Personenkennzeichen und damit gleichzeitig nach dem Geburtsdatum der Einwohner geordnet. Die Merkmale der Angehörigen eines neuen Jahrgangs Wehrpflichtiger können also ohne ein besonderes Suchprogramm kontinuierlich im elektronischen Spei-

---

1) Vergl. die Darstellung bei Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 239 ff.

2) Vergl. § 18 Bundeswahlgesetz, § 13 Bundeswahlordnung, § 12 Hessisches Landtagswahlgesetz, § 4 Hessische Landeswahlordnung, § 21 Hessische Kommunalwahlordnung.

3) Vergl. § 13 Bundeswahlordnung, § 4 Hessische Landeswahlordnung, § 21 Hessische Kommunalwahlordnung. Die Forderung, innerhalb der Häuser alphabetisch nach Namen zu ordnen, wird nur für die Kommunalwahlen erhoben.

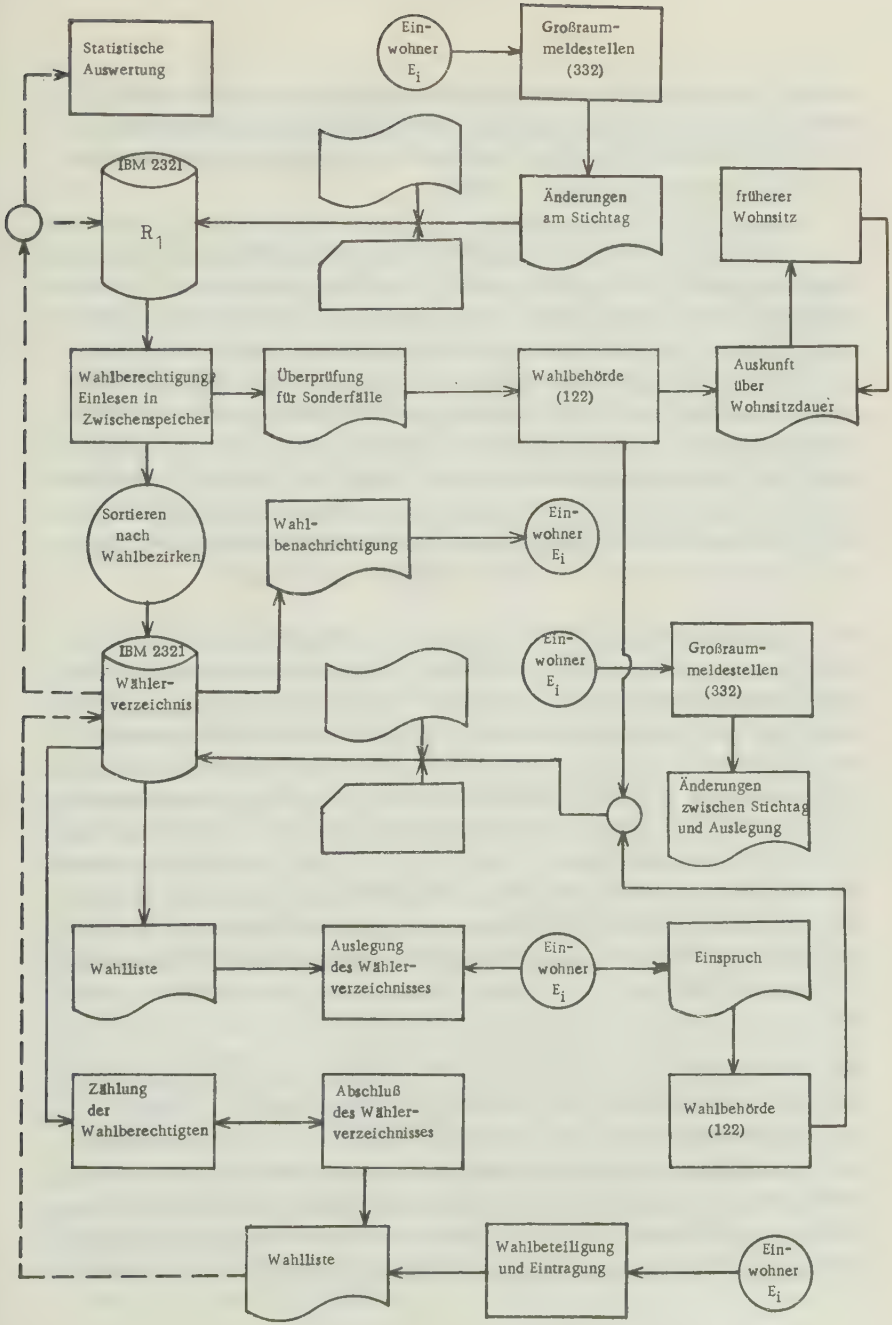


Abbildung 15: Durchführung von Wahlen

cher gelesen werden. Die Wehrerfassungsliste wird mit dem Schnelldrucker IBM 2203 geschrieben, wobei gleichzeitig auf einer zweiten Bahn die Vorladungen zur Wehrerfassungsstelle im Postkartenformat zu drucken sind.

Die Wehrerfassungslisten enthalten freie Spalten für Merkmale, die beim persönlichen Erscheinen des Wehrpflichtigen in den Erfassungsstellen einzutragen sind, zum Beispiel die Wehrstammblatt-Nummer. In das Einwohner-Hauptregister sollen aber nur die Merkmale der Wehrerfassungskartei übernommen werden, während die gesetzlich vorgeschriebenen Wehrstammblätter und Wehrstammrollen weiterhin mit zusätzlichen Merkmalen zu versehen sind. Die Wehrerfassungslisten sind nach dem Eintragen der Spezial-Merkmale als Änderungslisten an die Datenverarbeitungszentrale weiterzuleiten. Das Einwohner-Hauptregister kann danach der Wehrerfassungsstelle als Auskunftsmittel dienen.

Der Wohnungswechsel aller Personen, die der Wehrüberwachung unterliegen, wird automatisch durch den allgemeinen Änderungsdienst erfaßt und der Wehrerfassungsstelle durch Listen von der Datenverarbeitungszentrale mitgeteilt. Die Wehrerfassungsstelle kann daraufhin für alle zugezogenen Personen, deren Jahrgang im laufenden Jahr der Wehrerfassung unterliegt, die Wehrerfassungsunterlagen vom früheren Wohnort der Zugezogenen anfordern. Kopien der Wohnungsänderungslisten sind an das Kreiswehrersatzamt zur Information weiterzuleiten. Die Wehrerfassungsstelle muß für bestimmte Spezial-Merkmale, zum Beispiel Datum der Musterung oder Rückstellung, auch nach dem Erfassungsgespräch einen Änderungsdienst aufrecht erhalten, der aber zahlenmäßig gering ist.

Die Personenfahndung gehört zu den Aufgaben der Kriminalpolizei. Sie ist aber eng mit dem Einwohnermeldewesen verbunden. Im Ist-Zustand laufen alle Anmeldeformulare, Reisepaßanträge und Verzugskarten über die Fahndungsstelle der Kriminalpolizei, um mit den Eintragungen in der Personenfahndungskartei verglichen zu werden. Bei je 60.000 An- und Abmeldungen pro Jahr sowie 35.000 Reisepaßanträgen beträgt die Anzahl der jährlich

vorzunehmenden Vergleichsoperationen zwischen Formularen und Personenfahndungskartei 155.000. Das Ziel besteht darin, den Aufenthaltsort gesuchter Personen zu ermitteln.

Mit Einführung der elektronischen Datenverarbeitung kann das mühsame, zeitaufwendige und mit Fehlern behaftete Vergleichen von Formularen und Karteikarten unterbleiben. Die Personenfahndungskartei wird elektronisch gespeichert und mit dem alphabetischen Einwohnerregister integriert. Bei der Eingabe der täglichen Änderungsmeldungen kann über ein Vergleichsprogramm die Identität von gemeldeten Personen und gesuchten Personen festgestellt und dem Fahndungsdienst eine entsprechende Mitteilung ausgedruckt werden. Geht man bei der Personenaktensammlung der Kriminalpolizei analog vor, so brauchen die Melde- und Antragsformulare des Einwohnermeldeamtes den Bereich der Kriminalpolizei überhaupt nicht mehr zu passieren[1].

Für statistische Auswertungen aller Art ist auch bei elektronischer Datenverarbeitung eine Zählung vorzunehmen, die allerdings anlagenintern erfolgt. Spezifische Anweisungen werden von der Statistischen Abteilung (123) des Statistischen Amtes gegeben. Beispielsweise sind alle Daten über die natürliche Bevölkerungsbewegung und die räumliche Wanderung einer Periode im Einwohner-Hauptregister gespeichert. Die A n z a h l der Geburten, Eheschließungen, Sterbefälle, Zuzüge, Umzüge und Wegzüge ist damit aber noch nicht bekannt. Für die Durchführung einer anlageninternen Zählung gibt es eine Reihe von Möglichkeiten. Sehr umständlich wäre es, wollte man am Ende der Periode systematisch die Register nach allen spezifischen Änderungen durchsuchen. Für alle statistisch interessanten Veränderungen sollten stattdessen besondere Zählregister eingerichtet werden, in denen schon bei der Eingabe der Änderungsdaten fortlaufende Zählergebnisse zu speichern sind.

Außer der reinen Anzahl von Änderungsfällen interessiert die Häufigkeit, mit der bestimmte Merkmalskombinationen auftreten,

---

1) Vergl. hierzu auch Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 227.

die die erfaßten Fälle näher charakterisieren. Aus diesem Grunde muß im Zählregister außer der reinen Fortführung der Zählung eine Speicherung der Ordnungsmerkmale der betroffenen Datenobjekte stattfinden. Am Ende der Periode kann man auf diese Weise den Datenbestand der Hauptregister gezielt nach den Merkmalskombinationen auswerten.

Grundsätzlich ist die Ermittlung der Häufigkeit jeder beliebigen Merkmalkombination möglich, solange die geforderten Merkmale in den Registern R_j gespeichert sind. Bei elektronischer Datenverarbeitung benötigen alle statistischen Auswertungen nur einen Bruchteil der Zeit, die bei konventioneller Datenverarbeitung erforderlich ist. Vielfach erreichen die Auswertungen dadurch überhaupt erst eine vertretbare Relation von Aufwand und Ertrag.

D. Modellvariation in Abhängigkeit von der Größenordnung der Kommunalverwaltung

1. Größenordnung der Kommunalverwaltung

11. Abhängigkeit der Organisation

Im Grundmodell ist die integrierte elektronische Datenverarbeitung im Einwohnerwesen für eine bestimmte Größenordnung der Kommunalverwaltung dargestellt worden. Das Modell ist nun in Abhängigkeit von der Größenordnung der Kommunalverwaltung zu variieren. Die Veränderungen im Aufbau und bei der Durchführung der elektronischen Datenverarbeitung sind zu untersuchen und andererseits die von der Größenordnung unabhängigen Organisationselemente herauszuarbeiten. Um die variablen Organisationselemente konkreten Größen der Kommunalverwaltung zuordnen zu können, ist es notwendig, einen Maßstab der Größenordnung zu wählen. Da die organisatorischen Einrichtungen in der Regel nur diskontinuierlich verändert werden können, entsteht ferner das Bedürfnis nach einer Gruppenbildung bzw. nach einer Größenklasseneinteilung.

Als Maßstab der Größenordnung einer Kommunalverwaltung ist am besten die Einwohnerzahl der Gemeinde geeignet. Der qualitative Aufgabenumfang ist im wesentlichen in allen Gemeinden gleich, so daß die Größe der Verwaltungseinrichtungen nur vom quantitativen Aufgabenumfang in Abhängigkeit von der Einwohnerzahl der Gemeinde bestimmt wird. Abweichungen im qualitativen Umfang der Verwaltungsaufgaben entstehen bei gleicher Einwohnerzahl durch die Einbeziehung oder Nichteinbeziehung von Eigenbetrieben, Polizeipräsidium und Kfz-Zulassungsstelle in den Bereich der Kommunalverwaltung. Die genannten Verwaltungseinrichtungen sind im Grundmodell berücksichtigt worden und sollen deshalb auch in die Modellvariation einbezogen werden. Bei Gemeinden, in denen diese Gebiete außerhalb des kommunalen Aufgabenbereiches liegen, bestehen vielfach andere Integrationsmöglichkeiten für den Einsatz der elektronischen Rechenanlagen, zum Bei-

spiel die Zusammenarbeit mit der Städtischen Sparkasse. Insgesamt kann bei der linearen Übertragung der statistischen Angaben von der Stadt des Grundmodells auf Gemeinden anderer Größenordnung eher eine angemessene Reserve erzielt werden, als daß der Umfang der organisatorischen Einrichtungen zu knapp bemessen wird.

Die Größenklasseneinteilung der Kommunalverwaltung soll im nächsten Abschnitt besprochen werden. Zunächst ist auf allgemeine Tendenzen der organisatorischen Abhängigkeit von der Einwohnerzahl der Gemeinden hinzuweisen. Für die Organisation von Verwaltung und elektronischer Datenverarbeitung kann unterschieden werden:

1. Grundstruktur,
2. derivative Struktur.

Die Grundstruktur bleibt für beide organisatorischen Bereiche in allen Größenordnungen gleich, während die derivative Struktur sich in Abhängigkeit von der Einwohnerzahl verändert.

Als Grundstruktur der Verwaltungsorganisation ist im wesentlichen der Aufgabengliederungsplan anzusehen. Er bleibt für alle Gemeinden unabhängig von ihrer Größe verbindlich, während der Verwaltungsgliederungsplan als derivatives Strukturelement über das Prinzip der Aufgabenbündelung zu einer Änderung der Ämterorganisation führt. Als Voraussetzung für die Einführung der elektronischen Datenverarbeitung sind für die Verwaltungsorganisation ferner die Prinzipien der Zentralisation und der Konzentration als derivative Strukturelemente zu beachten.

Integrationsbereiche und Programmbereiche bilden mit den zugehörigen Haupt- und Hilfsregistern die Grundstruktur der Datenverarbeitungsorganisation. Unabhängig von der Größenordnung der Kommunalverwaltung bleibt diese Struktur erhalten. In den Registern sind ferner Art und Anzahl der Merkmale pro Datenobjekt konstant. Auf der anderen Seite verändert sich als derivative Struktur die Ausstattung der elektronischen Datenverarbeitungsanlage sowie in Abhängigkeit davon bestimmte Datenver-

arbeitungsprogramme. Die Abhängigkeit der Konfiguration der Datenverarbeitungsanlage von der Größenordnung der Kommunalverwaltung ist das Hauptthema bei der Erörterung der Modellvariation. Es sind kritische Punkte der Größenordnung herauszuarbeiten, wobei weitgehend die Ausstattung für die Grundstufe der elektronischen Datenverarbeitung berechnet werden soll.

12. Variable Größenklassen

Die Kommunale Gemeinschaftsstelle hat Größenklassen der Kommunalverwaltung entwickelt und als Maßstab der Größenordnung die Einwohnerzahl benutzt. "Die Bildung der Größenklassen ist ein Mittel zur Feststellung, ob und welche Rationalisierungsgrundsätze absolut auf alle Größenklassen anwendbar sind oder ob und inwieweit relative Regelungen für einzelne Größenklassen sich anbieten."[1] Die Größenklassen weisen die in Tabelle 22 angegebene Ordnung auf, wobei das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland und West-Berlin zugrunde gelegt wird.[2]

Tabelle 22: Größenklassen der Kommunalen Gemeinschaftsstelle

Größenklasse	Einwohnerzahl in 1.000	Anzahl der Gemeinden	Anzahl der Ämter pro Gemeinde
1	über 450	12	41
2	300 - 450	4	41
3	200 - 300	10	41
4	100 - 200	28	37
5	70 - 100	20	30
6	50 - 70	25	29
7	25 - 50	114	20
8	10 - 25	352	10

1) Badenhoop, Reinhard K.J., a.a.O., S. 578.

2) Vergl. Badenhoop, Reinhard K.J., a.a.O., S. 578 f.

Auf die Bildung einer Größenklasse unter 10.000 Einwohnern wurde verzichtet, weil nach den Erfahrungen der Kommunalen Gemeinschaftsstelle der Gehalt an örtlichen Rationalisierungsproblemen für die Herausarbeitung von Gutachten nicht ausreichend ist[1]. Für alle Gemeinden der Größenklasse 1 gilt einheitlich der allgemeine Verwaltungsgliederungsplan mit einer Anzahl von 41 Ämtern pro Gemeinde.

Die Größenklassen der Kommunalen Gemeinschaftsstelle sind für eine Gruppenbildung der Gemeinden bei integrierter elektronischer Datenverarbeitung aus verschiedenen Gründen nicht geeignet:

1. Gemeinden unter 100.000 Einwohner kommen bei normalem qualitativen Aufgabenumfang unter den gegenwärtigen Kostenverhältnissen für eine integrierte elektronische Datenverarbeitung nicht in Betracht. Notwendige Elemente einer integrierten Verarbeitung sind Großraumspeicher mit Direktzugriff und Datenfernverarbeitungsstationen sowie eine entsprechend große Zentraleinheit. Kleine Gemeinden können die aus qualitativen Gründen erforderliche Anlagenausstattung kapazitativ nicht auslasten.

2. Interessant sind für die elektronische Datenverarbeitung im besonderen Gemeinden mit mehr als 450.000 Einwohner. Die organisatorischen Lösungen weisen oberhalb dieser Grenze noch erhebliche Unterschiede auf, so daß eine weitere Differenzierung der bisherigen Größenklasse 1 erforderlich ist.

3. Eine feste unveränderliche Größenklasseneinteilung muß für die elektronische Datenverarbeitung abgelehnt werden:
   a) Größenklassen sind durch kritische Punkte voneinander abzugrenzen, welche jeweils die Größenordnung kennzeichen, bei der eine multiple oder mutative Veränderung der Organisation zweckmäßig ist[2]. Es gibt jedoch ver-

---

1) Vergl. Badenhoop, Reinhard K.J., a.a.O., S. 579.

2) Vergl. zur multiplen oder mutativen Veränderung der Organisation: Gutenberg, Erich, a.a.O., S. 285 ff und S. 308 ff.

schiedene Arten kritischer Punkte, die die Skala der Größenordnung der Gemeinden in unterschiedlicher Weise aufteilen.

b) Jede Veränderung im Stand der Datenverarbeitungstechnik oder im Kostenniveau konventioneller und elektronischer Datenverarbeitungselemente führt zu einer anderen Lage der kritischen Punkte.

4. Eine feste Größenklasseneinteilung kann nur in Form eines Rasters nützlich sein, so daß die sachlich und zeitlich variablen Größenklassen an einem festen Schema orientiert werden können. Der Raster muß in diesem Fall aber sehr fein sein und darf nur Sprünge von etwa 25.000 Einwohner aufweisen. Bis zu einer Einwohnerzahl von 1,2 Millionen sind dann aber bereits 48 Gruppen zu bilden. Eine feste Größenklasseneinteilung als Raster ist daher unübersichtlich und ebenfalls abzulehnen.

An Stelle einer festen Größenklasseneinteilung der Gemeinden werden in der vorliegenden Untersuchung kritische Punkte bestimmt und von ihnen aus jeweils variable Größenklassen gebildet, die nur für den gegenwärtigen Zeitpunkt und die jeweilige Art des kritischen Punktes gelten. Damit die Orientierung an der Realität nicht verloren geht, sollen bei der Gruppenbildung die konkreten Einwohnerzahlen aller Gemeinden in der Bundesrepublik Deutschland und West-Berlin mit mehr als 100.000 Einwohner berücksichtigt werden (vergl. Tabelle 23).

2. Kritische Punkte der Ausstattung und Organisation von Datenverarbeitungsanlagen

21. Datenspeicherung

211. Berechnung des Grundwertes

Für den Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung in der Kommunalverwaltung kennzeichnen kritische Punkte die Größenordnung, bei der eine multiple oder mutative Änderung der Organisation zweckmäßig ist. Die Ermittlung kritischer Punkte

Tabelle 23: Einwohnerzahlen vom 30. 6. 1964[1)]

Ort	Einwohner in 1.000	Ort	Einwohner in 1.000
West-Berlin	2.193	Mülheim (Ruhr)	191
Hamburg	1.857	Aachen	175
München	1.182	Ludwigshafen	173
Köln	842	Solingen	173
Essen	729	Bielefeld	171
Düsseldorf	702	Mönchengladbach	154
Frankfurt am Main	694	Freiburg (Breisgau)	152
Dortmund	653	Bremerhaven	144
Stuttgart	635	Bonn	143
Bremen	585	Osnabrück	142
Hannover	566	Mainz	141
Duisburg	496	Darmstadt	139
Nürnberg	463	Saarbrücken	133
Wuppertal	422	Remscheid	130
Gelsenkirchen	378	Recklinghausen	129
Bochum	359	Oldenburg	127
Mannheim	324	Heidelberg	126
Kiel	270	Regensburg	125
Oberhausen	260	Würzburg	121
Wiesbaden	260	Offenbach (Main)	117
Karlsruhe	253	Salzgitter	114
Braunschweig	240	Bottrop	112
Lübeck	238	Herne	110
Krefeld	213	Wanne-Eickel	108
Kassel	213	Neuß	106
Augsburg	210	Koblenz	102
Hagen	201	Leverkusen	101
Münster (Westf.)	193	Wilhelmshaven	101

1) Vergl. Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland, herausgegeben vom Statistischen Bundesamt Wiesbaden, Stuttgart und Mainz, 1965, S. 34 ff.

ist im wesentlichen für die Ausstattung der elektronischen Datenverarbeitungsanlage notwendig. Es sind Kennzahlen für den Einsatz von Großraumspeichern und Trommelspeichern, Datenfernverarbeitungsstationen und Datenübertragungskontrolleinheiten, Größe und Art der Zentraleinheit sowie zentraler Ein- und Ausgabeeinheiten zu berechnen. Änderungen der Datenverarbeitungsorganisation fallen in der Regel mit mutativen Änderungen der Anlagenausstattung zusammen. Auch bei multiplen Änderungen der Datenverarbeitungsanlage und im Zwischenbereich kritischer Punkte können aber organisatorische Änderungen zweckmäßig sein.

Für die Berechnung kritischer Punkte der Datenspeicherung ist zunächst die Ermittlung eines Grundwertes erforderlich, der die Datenmenge im Großraumspeicher pro 100.000 Einwohner angibt. Wir gehen dabei von der im Grundmodell für die Grundstufe ermittelten Datenmenge aus und nehmen an, daß die Änderung der Datenmenge proportional zur Änderung der Einwohnerzahl verläuft. Nur für die elektronischen Register des Integrationsbereiches Finanzwesen nimmt die Datenmenge entsprechend der Verbuchung auf einer relativ konstanten Anzahl von Konten bei zunehmender Einwohnerzahl unterproportional zu. Diese Einwirkung ist aber geringfügig. Wesentlich ist die Datenmenge des Integrationsbereiches Einwohner, die etwa 50 % der zu speichernden Datenmenge der gesamten Kommunalverwaltung umfaßt. Man kann im übrigen davon ausgehen, daß die Anzahl der übrigen Datenobjekte, also Gewerbebetriebe, Flurstücke, Gebäude, Kraftfahrzeuge u.s.w., sich annähernd proportional zur Anzahl der Einwohner verhält. Damit besteht auch eine lineare Beziehung zwischen ihrem Datenbestand und dem Datenbestand für Einwohner.

Im Grundmodell werden unter den dort angegebenen Bedingungen der elektronischen Speicherorganisation 385 Mill. Byte für 700.000 Einwohner benötigt, also 55 Mill. Byte pro 100.000 Einwohner. Die Speicherorganisation im Großraumspeicher ist hierbei durch folgende Bedingungen gekennzeichnet:

1. Blocken von L-Sätzen zu M-Sätzen,
2. Variable Satzlänge der L-Sätze,

3. Pufferung der L-Sätze und M-Sätze,
4. Schlüsseln wesentlicher Merkmale: Orte, Vornamen, Straßen, Beruf.

Wir bezeichnen die Bedingungen (1) bis (4) zusammenfassend als Konstellation S (S = Schlüsseln) und stellen ihr die Konstellation N (N = nicht Schlüsseln) gegenüber. N unterscheidet sich von S nur durch den Fortfall der Bedingung (4). Der Grundwert für N ist aus den Angaben für das Grundmodell zu berechnen.

Die durchschnittliche Häufigkeit von Orten, Vornamen, Straßen und Beruf beträgt bei den Stamm-Merkmalen im Einwohner-Hauptregister vier, fünf, zwei und ein Merkmal pro Datensatz. Die Ersparnis infolge des Schlüsselns beträgt pro Merkmal 7,5 Byte für Orte, 7 Byte für Vornamen, 8 Byte für Straßen und 7 Byte für den Beruf. Insgesamt werden pro Datensatz für die Stamm-Merkmale 88 Byte und bei Berücksichtigung der Spezial-Merkmale etwa 100 Byte durchschnittlich gespart. Bei 1,040 Mill. Personen des Einwohner-Hauptregisters beträgt die Ersparnis durch das Schlüsseln von Orten, Vornamen, Straßen und Beruf also 105 Mill. Byte.

Der Datenbestand der übrigen Integrationsbereiche ist insgesamt so groß wie der Datenbestand des Integrationsbereiches Einwohner. Nimmt man hier eine geringere Möglichkeit des Schlüsselns mit nur 35 Mill. Byte Ersparnis an, so ist die Datenmenge des Grundmodells für die Konstellation N mit

$$(385 + 105 + 35) \text{ Mill. Byte} = 525 \text{ Mill. Byte}$$

zu berechnen. Gegenüber dem Grundwert für S mit 55 Mill. Byte pro 100.000 Einwohner beträgt der Grundwert für N dann 75 Mill. Byte pro 100.000 Einwohner.

212. Abgrenzung variabler Größenklassen

Auch bei der Modellvariation wird davon ausgegangen, daß alle Daten für den Direktzugriff im Magnetstreifenspeicher IBM 2321 (MARS) unterzubringen sind. Nur für Sonderfälle ist der Magnet-

plattenspeicher IBM 2314 als Großraumspeicher wirtschaftlich sinnvoll[1]. Mit Hilfe der Grundwerte für N und S können die kritischen Punkte der Datenspeicherung berechnet werden, wenn man sie auf die Kapazität der MARS-Einheiten von je 400 Mill. Byte bezieht. Bei der Konstellation N liegt der kritische Punkt für die Auslastung von 1 MARS-Einheit bei 533.000 Einwohner. Die Konstellation S erlaubt dagegen, die Datenmenge für 727.000 Einwohner in 1 MARS-Einheit unterzubringen. Ausgehend von einer Einwohnerzahl von 100.000 bis zur Größenordnung von West-Berlin mit 2,2 Mill. Einwohnern ergeben sich die in Tabelle 24 ausgewiesenen variablen Größenklassen für die Datenspeicherung.

Tabelle 24: Variable Größenklassen der Datenspeicherung

MARS-Einheiten	Einwohner in 1.000 Konstellation N	Konstellation S
1	100 - 533	534 - 727
2	534 - 1.066	728 - 1.454
3	1.067 - 1.600	1.455 - 2.181
4	1.601 - 2.133	2.182 - 2.908
5	2.134 - 2.666	-

Die variablen Größenklassen für N und S stehen sich zunächst gegenüber, ohne daß ein Urteil gefällt werden kann, ob für eine Kommunalverwaltung bestimmter Größenordnung N oder S wirtschaftlich sinnvoll ist. Hierauf ist bei der Berechnung kritischer Punkte für das Schlüsseln näher einzugehen. Eindeutig ist die Lösung nur bei der Verwendung von 1 MARS-Einheit. Ein Schlüsseln unterhalb einer Größenordnung von 533.000 Einwohnern ist unwirtschaftlich, weil in diesem Fall der Magnettrommelspeicher IBM 7320 zusätzlich benötigt wird, obwohl die Kapazität von 1 MARS-Einheit nicht ausgenutzt werden kann.

Bei Gemeinden mit einer Einwohnerzahl von 100.000 - 266.000, die wir später als variable Größenklasse A einordnen[2], wird

1) Vergl. Seite 207 f.
2) Vergl. Seite 215 f.

auch bei der Konstellation N die MARS-Kapazität von 400 Mill. Byte nur ungenügend ausgenutzt. Einen Extremfall bildet die Gemeinde mit 100.000 Einwohnern, bei der entsprechend dem Grundwert für N nur 75 Mill. Byte an Speicherraum benötigt werden. Für den wirtschaftlichen Einsatz der elektronischen Datenverarbeitungsanlage ist hier zu prüfen, ob man nicht - abgesehen von einer Anlaufzeit - von vornherein über die Einsatzgebiete der Grundstufe hinausgehen kann. Man kann annehmen, daß die Datenmenge weiterer Ausbaustufen der elektronischen Datenverarbeitung in der Kommunalverwaltung etwa den gleichen Umfang wie die Datenmenge der Grundstufe hat. Hierbei können allerdings nur solche Ausbaustufen berücksichtigt werden, die gegenwärtig organisatorisch überschaubar sind. Gelingt es, die Ausbaustufen von vornherein mit zu übernehmen, so erhöht sich die Datenmenge in der MARS-Einheit für 100.000 - 266.000 Einwohner auf 150 Mill. - 400 Mill. Byte.

Die Gemeinden der variablen Größenklasse A bilden mit einer Anzahl von 38 den Hauptanteil innerhalb der 56 Gemeinden, die für eine integrierte elektronische Datenverarbeitung in Betracht kommen[1)]. Wirtschaftlich wäre es notwendig, zuerst in den Kommunalverwaltungen der unteren Größenordnung die organisatorischen und programmtechnischen Schwierigkeiten der weiteren Ausbaustufen zu überwinden. Faktisch ist es aber für die leistungsfähigen Organisationsabteilungen der großen Städte leichter, die erforderlichen Pionierarbeiten zu vollziehen.

Wenn kein organisatorischer Zusammenschluß für die Einsatzplanung der elektronischen Datenverarbeitung erreicht wird, zum Beispiel im Rahmen der Kommunalen Gemeinschaftsstelle, so ist für die Gemeinden der Größenklasse A eine zweite Lösung zweckmäßiger. Man bleibt bei der Übernahme der Grundstufe und verändert stattdessen die Bedingungen der Konstellation N für die Speicherorganisation, so daß bei Ausnutzung der verfügbaren Speicherkapazität Arbeitserleichterungen für die Datenverarbeitungsorganisation und das Programmieren auftreten.

---

1) Vergl. Tabelle 27, S. 216.

Je nach der Größenordnung innerhalb der Größenklasse A können folgende Vereinfachungen der elektronischen Speicherorganisation herbeigeführt werden:

1. Verzicht auf das Blocken von L-Sätzen zu M-Sätzen,
2. Konstante Satzlänge der L-Sätze anstatt der variablen Satzlänge,
3. Verstärkte Pufferung der Datensätze.

Wir nennen die veränderte Konstellation der Speicherorganisation einheitlich N^*. Insgesamt kann man mit der Konstellation N^* auch erreichen, daß Zentraleinheit und Hauptspeicherkapazität kleiner als bei der Konstellation N sein können[1].

Ähnliche Überlegungen gelten auch für solche Größenordnungen der Kommunalverwaltung, die zwar eine oder mehrere MARS-Einheiten kapazitativ voll ausnutzen, eine zusätzlich benötigte MARS-Einheit aber nur ungenügend auslasten. Mit wachsender Größenordnung der Kommunalverwaltung haben Übergangslösungen der angegebenen Art jedoch einen abnehmenden Wirtschaftlichkeitseffekt.

Eine dritte Lösung des Problems mangelnder Kapazitätsausnutzung des Großraumspeichers besteht darin, an Stelle einer ersten oder zusätzlichen MARS-Einheit den Magnetplattenspeicher IBM 2314 (P 2314) mit nur 200 Mill. Byte Kapazität einzusetzen. Gleichzeitig werden die im Normalfall eingesetzten Magnetplattenspeicher IBM 2311 überflüssig, da P 2314 neben der Führung eines Datenbestandes in Höhe von 170 Mill. Byte die Ordnungs- und Hilfsarbeiten mit der restlichen Kapazität von 30 Mill. Byte durchführen kann.

Für die Gemeinden der Größenklasse A entfällt beim Einsatz von P 2314 außer 1 MARS-Einheit und 3 Plattenspeicher-Einheiten IBM 2311 auch die Steuereinheit IBM 2841. Damit wird allerdings nur erreicht, daß beide Lösungen kostengleich sind[2].

---

1) Vergl. Seite 219.

2) Die monatliche Miete für den Magnetplattenspeicher IBM 2314 beträgt etwa 23.000 DM.

Der Vorteil besteht bei der Verwendung von P 2314 nur in dem schnelleren Zugriff zum Datenbestand mit 75 ms gegenüber 550 ms beim MARS. Gerade bei dem relativ geringen Umfang der Datenverarbeitung kleinerer Gemeinden ist dieser Vorteil aber nicht wesentlich.

Der schnelle Zugriff zum Datenbestand ist erst bei größeren Systemen von Bedeutung. Man kann allgemein davon ausgehen, daß bei einer Größenordnung von 1,067 Mill. Einwohnern der Einsatz von P 2314 in Kombination mit mehreren MARS-Einheiten wirtschaftlich sinnvoll wird. Bei einer Einwohnerzahl von mehr als 1,6 Mill. Einwohnern ist die Großraumplatte für einen kontinuierlichen Datenfluß im Gesamtsystem sogar zwingend. Ein ausgesuchter Datenbestand mit hoher Benutzungshäufigkeit kann speziell bei der Datenfernverarbeitung einen Engpaß der zeitlichen Beanspruchung verhindern. Wir wollen für die systematische Ermittlung kritischer Punkte die Sonderfälle jedoch vernachlässigen und nur von MARS-Einheiten als Großraumspeicher ausgehen.

22. Schlüsseln und Adressieren

Nach den kritischen Punkten für die Datenspeicherung sind die kritischen Punkte für das Schlüsseln des Datenbestandes zu ermitteln, um eine konkrete Entscheidung für die Konstellation N oder S der Speicherorganisation herbeiführen zu können. Für das Schlüsseln ist die Verwendung von Speichern mit kurzer Zugriffszeit erforderlich. Nimmt man den Kernspeicher als zu kostspielig aus, so haben nur Magnettrommelspeicher eine angemessene Zugriffszeit.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, das Schlüsseln zwar mit Magnetplattenspeichern durchzuführen, die einzelnen Schlüsseltabellen jedoch auf getrennten Speichereinheiten unterzubringen. Hierbei kann man erreichen, daß unterschiedliche Merkmalsarten nebeneinander verschlüsselt oder entschlüsselt werden können. Auch bei dieser Lösung tritt in größeren Systemen aber ein zeitlicher Engpaß auf. Das Verschlüsseln einer Ortsbezeichnung erfordert beispielsweise bei Verwendung eines Plattenspei-

chers IBM 2311 einen Zeitaufwand von mindestens 110 ms gegenüber einem Zeitaufwand von 36 ms für den Magnettrommelspeicher IBM 7320. Wir gehen deshalb weiterhin davon aus, daß das Schlüsseln nur auf dem Trommelspeicher vorzunehmen ist.

Als kritische Punkte für das Schlüsseln sind zu unterscheiden:

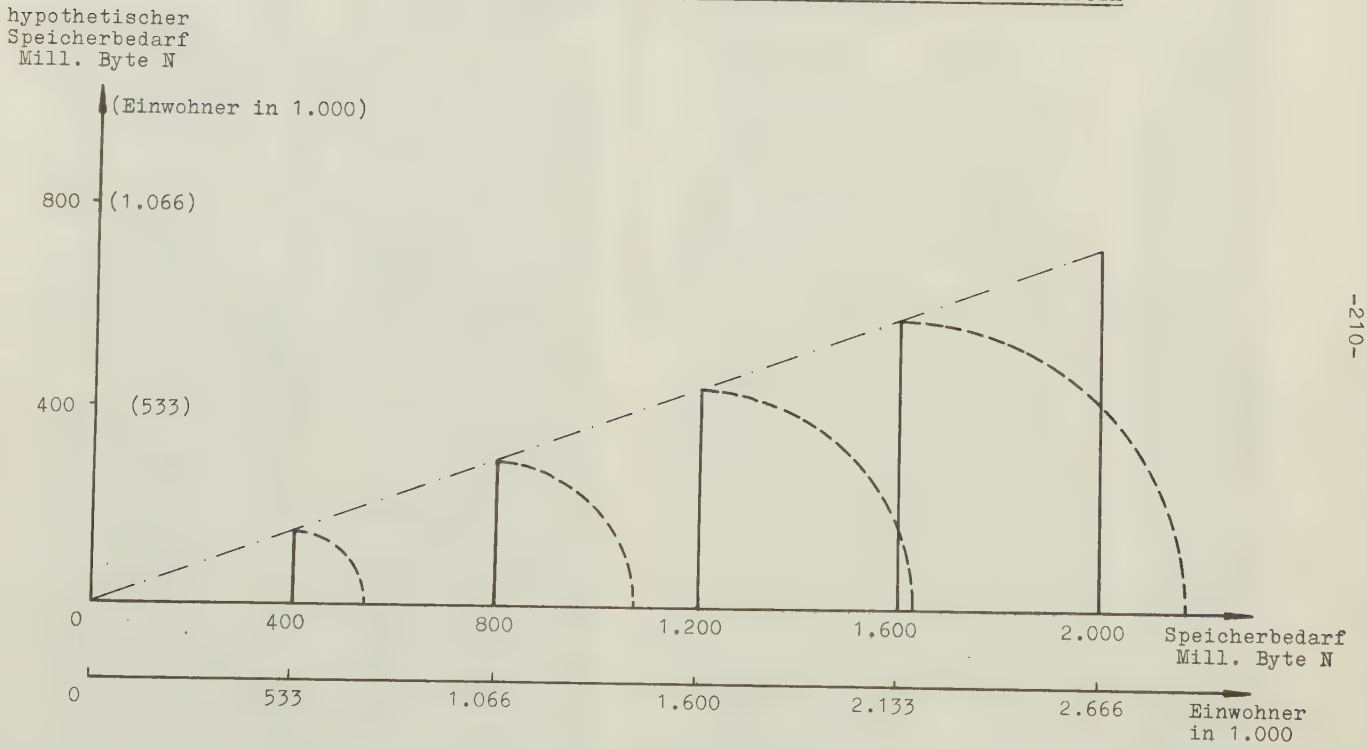
1. Eine Folge l a b i l e r kritischer Punkte, die in Abhängigkeit von der Größenordnung der Kommunalverwaltung den Wechsel von N zu S und umgekehrt anzeigen.
2. Ein s t a b i l e r kritischer Punkt, von dem ab nur noch S von Vorteil ist.

Die kritischen Punkte sollen anhand der graphischen Darstellung in Abbildung 16 erörtert werden. Auf der Abszisse ist der Speicherbedarf der Kommunalverwaltung in Mill. Byte entsprechend der Konstellation N eingetragen (Mill. Byte N). In der unteren Zeile wird die zugehörige Einwohnerzahl in 1.000 angegeben. Auf der Ordinate ist ein zusätzlicher hypothetischer Speicherbedarf für N eingetragen, der aber jeweils eingespart werden kann, weil stattdessen S verwirklicht wird.

Der Trommelspeicher ist mit einer monatlichen Miete von 10.000 DM kostengünstiger als ein Magnetstreifenspeicher mit 12.000 DM Monatsmiete. Solange es also möglich ist, anstelle einer weiteren MARS-Einheit einen Trommelspeicher einzusetzen, ist die Konstellation S vorzuziehen. Es verhalten sich S : N = 55 : 75. Daher entsprechen 400 Mill. Byte S einem Speicherbedarf von 545 Mill. Byte N bzw. 727.000 Einwohner. In der Größenordnung von 533.000 - 727.000 Einwohner ist S von Vorteil. Danach ist bis zu 800 Mill. Byte bzw. 1,066 Mill. Einwohner N wirtschaftlicher, weil 1 MARS-Einheit auch bei vorhandenem Trommelspeicher nicht mehr ausreicht.

Aus Abbildung 16 kann die jeweils günstige Speicherorganisation für alle Größenordnungen entnommen werden. In Tabelle 25 dienen die kritischen Punkte zur Abgrenzung variabler Größen-

Abbildung 16: Kritische Punkte für das Schlüsseln



klassen. Ab 1.200 Mill. Byte N bzw. 1,6 Mill. Einwohner ist für alle folgenden Größenordnungen der Einsatz des Trommelspeichers und damit die Konstellation S wirtschaftlicher. Mit 1,6 Mill. Einwohner ist also der stabile kritische Punkt für das Schlüsseln erreicht.

Tabelle 25: Variable Größenklassen für das Schlüsseln

Einwohner in 1.000	MARS-Einheiten	Trommel-Einheiten	Optimale Konstellation
100 - 533	1	-	N
534 - 727	1	1	S
728 - 1.066	2	-	N
1.067 - 1.454	2	1	S
1.455 - 1.600	3	-	N
1.601 - 2.181	3	1	S
2.182 - 2.908	4	1	S

Außerhalb des Schlüsselns ist für die Beurteilung, ob die Datenverarbeitungsanlage mit einem Trommelspeicher ausgestattet werden soll, der zulässige Zeitaufwand für das Adressieren innerhalb des Systems zu beachten. Bei der im Grundmodell beschriebenen Speicherorganisation sind die Adreßtabellen für den Zugriff zum Datensatz auf dem Trommelspeicher IBM 7320 untergebracht. Bei einer Speicherung der Adreßtabellen auf dem Plattenspeicher IBM 2311 würde das Adressieren entscheidend verlangsamt. Der zeitliche Nachteil tritt besonders in Erscheinung, wenn für einen Direktzugriff m e h r e r e Register angesprochen werden müssen.

Für Gemeinden von 100.000 - 533.000 und von 728.000 - 1.066.000 Einwohnern wird man auf kurze Adressierzeiten verzichten, um die wirtschaftlich optimale Konstellation N verwirklichen zu können. Bei der Größenordnung von 1,455 - 1,600 Mill. Einwohner ist der Trommelspeicher für das Adressieren jedoch zwingend, wenn ein zeitlicher Engpaß beim Direktzugriff zu den Großraumspeichern vermieden werden soll. Der stabile kritische Punkt

für den Einsatz des Trommelspeichers ist deshalb bei Berücksichtigung des Adressierens auf 800 Mill. Byte N bzw. 1,066 Mill. Einwohner vorzuverlegen.

Bei der Ermittlung der kritischen Punkte wurde von der Datenmenge der Grundstufe nach Einführung der elektronischen Datenverarbeitung ausgegangen. Für die Entscheidung, ob in der Grundstufe ein Trommelspeicher (T) eingesetzt werden soll, ist aber auch die Situation der Kommunalverwaltung in der nächsten Ausbaustufe von Bedeutung. Folgende Situationen sind zu unterscheiden:

1. In Grundstufe und Ausbaustufe ist N optimal.
   Entscheidung: Kein Einsatz von T.
2. In Grundstufe und Ausbaustufe ist S optimal.
   Entscheidung: Einsatz von T bereits in der Grundstufe.
3. In der Grundstufe ist N und in der Ausbaustufe S optimal.
   Entscheidung: Einsatz von T erst in der Ausbaustufe.
4. In der Grundstufe ist S und in der Ausbaustufe N optimal.
   Entscheidung in Abhängigkeit von dem Zeitraum bis zur Übernahme der Ausbaustufe:
   a) bei relativ kurzer Zeitspanne:
      kein Einsatz von T.
   b) bei relativ langer Zeitspanne:
      Einsatz von T in Grundstufe und Ausbaustufe.

Die Entscheidung bei den Situationen (1) und (2) ist zwingend. Bei der Entscheidung zu (3) gehen wir davon aus, daß es vorteilhafter ist, die Speicherorganisation stufenweise aufzubauen und dabei zunächst das Schlüsseln zu vermeiden. Wenn die Zeit bis zur Übernahme der Ausbaustufe relativ kurz ist, kann es allerdings günstiger sein, das Schlüsseln und damit den Trommelspeicher schon in der Grundstufe einzuführen. Von besonderer Bedeutung ist die Zeitspanne bis zur Ausbaustufe bei der Situation (4).

23. Datenfernverarbeitung

Im Bereich der Datenfernverarbeitung variiert die Anzahl der Terminals in Abhängigkeit von der Größenordnung der Kommunalverwaltung. Die kapazitative Erweiterung der Anlagenausstattung ist bei Hinzunahme einer weiteren Datenfernverarbeitungsstation aber relativ gering. Von größerer Bedeutung ist die Übernahme einer weiteren Datenübertragungskontrolleinheit IBM 2702, die für je 31 Terminals IBM 1050 erforderlich ist. Variable Größenklassen der Datenfernverarbeitung sollen daher nur mit Beziehung auf Datenübertragungskontrolleinheiten gebildet werden. Zunächst sind ausgehend vom Grundmodell Grundwerte zu berechnen.

Im Grundmodell sind bei der Größenordnung von 700.000 Einwohnern 40 Fernsprechleitungen für 2 Mill. Direktzugriffe über Datenfernverarbeitung nötig. Bei voller Auslastung der Kapazität eines Terminals sind während der Öffnungszeiten für das Publikum 112.500 Zugriffe pro Jahr möglich. Bei Berücksichtigung einer Spitzenbelastung des einzelnen Terminals pro Stunde, die 50 % über dem Durchschnitt pro Stunde liegt, haben wir nur 75.000 Zugriffe pro Jahr als maßgebliche Kapazität eines Terminals berechnet. Die Auslastung der maßgeblichen Kapazität kann für jede einzelne Datenfernverarbeitungsstation innerhalb der gesamten Kommunalverwaltung aber nur erreicht werden, wenn die räumliche und funktionelle Konzentration in allen Dienststellen in vollkommener Weise durchgeführt wird. Von einem Idealzustand soll hier jedoch nicht ausgegangen werden. Für das Grundmodell hat sich ein Durchschnittswert von 50.000 Zugriffen pro Terminal als realistisch ergeben. Dieser Durchschnittswert soll Ausgangspunkt für die Überlegungen bei der Modellvariation sein. Bei 2 Mill. Direktzugriffen und 700.000 Einwohnern ergibt sich ferner ein Grundwert von 2,857 Zugriffen/Einwohner/Jahr.

Vor der Übertragung der Grundwerte auf Modelle unterschiedlicher Größenordnung ist zu prüfen, ob die Werte des Grundmodells proportionalisiert werden können. 50.000 Zugriffe im Durchschnitt pro Terminal können für alle Größenordnungen nur

dann Geltung haben, wenn der Grad der räumlichen und funktionellen Konzentration unabhängig von der Größenordnung einer Gemeinde ist. Von dieser Voraussetzung, die später zu begründen ist[1], soll im folgenden ausgegangen werden. Der Grundwert von 2,857 Zugriffen/Einwohner/Jahr ist mit Sicherheit unabhängig von der Größenordnung der Kommunalverwaltung, weil der qualitative Aufgabenumfang für alle Gemeinden gleich ist. Allerdings ist zusätzlich die Annahme zu treffen, daß auch der Umfang des gleichzeitigen Auftretens von Bearbeitungsfällen unabhängig von der Größenordnung der Kommunalverwaltung ist. Diese Annahme ist aber realistisch.

Tabelle 26: Variable Größenklassen der Datenfernverarbeitung

Einwohner in 1.000	Anzahl IBM 2702	Anzahl Terminals
100 - 533	1	6 - 31
534 - 1.066	2	32 - 62
1.067 - 1.600	3	63 - 93
1.601 - 2.133	4	94 - 124
2.134 - 2.666	5	125 - 155

Mit 31 Terminals IBM 1050 bzw. 1 Datenübertragungskontrolleinheit IBM 2702 können nach den angegebenen Grundwerten 1,550 Mill. Zugriffe ausgeführt bzw. 543.000 Einwohner betreut werden. Da die Größenordnung von 543.000 Einwohnern ungefähr der Größenordnung von 533.000 Einwohnern für einen Kapazitätssprung bei der Datenspeicherung entspricht, sollen der Übersichtlichkeit halber beide Werte auf 533.000 Einwohner zusammengelegt werden. Für den Einsatz einer zusätzlichen Datenübertragungskontrolleinheit entsteht dadurch eine geringfügige Reserve. Die variablen Größenklassen für die Datenfernverarbeitung sind in Tabelle 26 aufgeführt.

1) Vergl. Seite 233.

24. Zentraleinheit

Kritische Punkte der Größenordnung sind auch für die Zentraleinheit der elektronischen Datenverarbeitungsanlage gegeben. In Verbindung mit dem Modell der Zentraleinheit sind ferner in Abhängigkeit von der Größenordnung der Kommunalverwaltung die Anzahl der Kanäle und die Hauptspeicherkapazität zu bestimmen. Die Entscheidung über Art und Anzahl der zentralen Elemente ist jeweils abhängig von der Beanspruchung des gesamten Systems durch die benötigten MARS-Einheiten, Trommelspeicher und Datenübertragungskontrolleinheiten. Die ermittelten kritischen Punkte der Anlagenausstattung und Speicherorganisation sind für die Bestimmung der Zentraleinheit systematisch in Tabelle 27 zusammengestellt. Die Abgrenzung der variablen Größenklassen ist kurz zu begründen.

Der Größenordnungsbereich von 100.000 - 533.000 Einwohnern ist in zwei Größenklassen A und B aufgeteilt worden, weil für den Bereich von 100.000 - 266.000 Einwohnern eine vereinfachte Konstellation N^* der Speicherorganisation zweckmäßig ist[1]. Für den Größenordnungsbereich von 534.000 - 1,066 Mill. Einwohnern sind mit Größenklasse C bzw. den Größenklassen D und E alternative Lösungen gegeben. Bei einer Größenordnung von 534.000 - 727.000 Einwohnern wird man sich nur dann für N in der Grundstufe entscheiden, wenn für die Ausbaustufe N vorteilhaft ist und die Ausbaustufe außerdem in einer relativ kurzen Zeitspanne erreicht wird. Umgekehrt wird man in dem Bereich von 728.000 - 1,066 Mill. Einwohnern nur dann S wählen, wenn in der Ausbaustufe S günstig ist und die Ausbaustufe ebenfalls in kurzer Zeit realisiert werden kann. Im Bereich von 1,455 Mill. - 1,6 Mill. Einwohnern ist nur die Konstellation S vorgesehen, weil bei dieser Größe des Datenverarbeitungssystems, unabhängig von der Wirtschaftlichkeit des Schlüsselns, der Trommelspeicher bereits für das Adressieren der Großraumspeicher erforderlich ist.

---

1) Vergl. Seite 206 f.

Tabelle 27: Variable Größenklassen bei integrierter elektronischer Datenverarbeitung

variable Größenklasse	Einwohnerzahl in 1.000	Konstellation	Periphere Einheiten				Zentraleinheit				Gemeinden
			MARS IBM 2321	Trommel IBM 7320	DÜK IBM 2702	Terminal IBM 1050	Modell	Multiplexkanal	Selektorkanal	Hauptspeicher in K	
A	100 - 266	N*	1	-	1	6- 16	30	1	1	64	38
B	267 - 533	N	1	-	1	16- 31	40	1	1	128	7
C	534 - 1.066	N	2	-	2	32- 62	40	1	2	128	8
D	534 - 727	S	1	1	2	32- 43	40	1	1	128	6
E	728 - 1.066	S	2	1	2	43- 62	40	1	2	256	2
F	1.067 - 1.454	S	2	1	3	63- 85	50	1	2	256	1
G	1.455 - 1.600	S	3	1	3	85- 93	50	1	3	512	-
H	1.601 - 2.133	S	3	1	4	94-124	Multisysteme				1
I	2.134 - 2.181	S	4	1	4	125-128					-
K	2.182 - 2.666	S	4	1	5	128-155					1

Die benötigte Art und Anzahl der Kanäle kann aus der Anzahl der Einheiten von MARS, Trommel, Datenübertragungskontrolleinheiten und Terminals bestimmt werden. Art und Anzahl der v e r f ü g b a r e n Kanäle sind andererseits abhängig von dem Modell der Zentraleinheit. Alle Modelle des Datenverarbeitungssystems IBM 360 verfügen über 1 Multiplexkanal. Die Modelle 30 und 40 haben bis zu 2 Selektorkanäle. Modell 50 kann mit 3 Selektorkanälen ausgerüstet werden und die Modelle 65 und 75 mit je 6 Selektorkanälen. Die Möglichkeit, bei den Modellen 30, 40 und 50 anstelle eines Selektorkanals einen Hochleistungs-Multiplexkanal anzuschließen, soll nicht weiter berücksichtigt werden. Ebenso sehen wir von der Möglichkeit ab, bei den Modellen 65 und 75 vier weitere Selektorkanäle als Unterkanäle mit dem Multiplexkanal zu verbinden. Ausstattungen dieser Art bieten eine Reserve für Sonderfälle.

Das Grundmodell der vorliegenden Untersuchung gehört zur variablen Größenklasse D. Von dieser Basis sollen die in Tabelle 27 angegebenen Kanäle der übrigen Größenklassen erläutert werden. Für den quantitativen Aufgabenumfang in Größenklasse D ist als Zentraleinheit ein Modell 40 mit 128 K Hauptspeicherkapazität erforderlich. Es stehen also 1 Multiplexkanal und 2 Selektorkanäle zur Verfügung. Für alle Eingabe- und Ausgabegeräte einschließlich der 2 Datenübertragungskontrolleinheiten mit 40 angeschlossenen Terminals genügt der vorhandene Multiplexkanal. Die peripheren Speichereinheiten: 1 MARS-Einheit, 1 Trommelspeicher und 5 Plattenspeicher IBM 2311 können andererseits an 1 Selektorkanal angeschlossen werden, weil infolge der relativ langen Zugriffszeiten zum MARS ein überlapptes Arbeiten möglich ist. Ein zweiter Selektorkanal wird daher nicht benötigt.

In Größenklasse E kommt zu den peripheren Speichereinheiten von D eine zweite MARS-Einheit. Hier wird es vorteilhaft sein, den zweiten Selektorkanal zu übernehmen und die beiden MARS-Einheiten getrennten Selektorkanälen zuzuweisen. An Selektorkanal 1 sind dann MARS I + 5 Einheiten IBM 2311 und an Selek-

torkanal 2 zusätzlich MARS II + 1 Trommel IBM 7320 anzuschließen. Die Datenfernverarbeitung nimmt bei E mit 43 - 62 Terminals ein Ausmaß an, das die Erhöhung der Kernspeicherkapazität auf 256 K verlangt.

In Größenklasse F sind die Verhältnisse für Großraumspeicher und Trommel wie in Größenklasse E. Der Umfang der Datenfernverarbeitung nimmt aber mit 63 - 85 Terminals noch einmal beträchtlich zu. Eine dritte Datenübertragungskontrolleinheit IBM 2702 kann an den Multiplexkanal durchaus angeschlossen werden, ohne daß ein Engpaß bei der Datenübertragung im Kanal eintreten kann. Für die erforderliche Geschwindigkeit bei der programmtechnischen Durchführung der Datenparallelverarbeitung erscheint aber als Zentraleinheit Modell 50 bei dieser Größenordnung notwendig.

In Größenklasse G kommt eine dritte MARS-Einheit gegenüber Größenklasse F hinzu. Sie kann an einen dritten Selektorkanal angeschlossen werden, während die Plattenspeichereinheiten IBM 2311 auf Selektorkanal 1 und 3 zu verteilen sind. Die Größenordnung der Datenverarbeitung erfordert für G eine Hauptspeicherkapazität von 512 K bei Modell 50. Für die variablen Größenklassen H, I und K nimmt der quantitative Umfang der Datenverarbeitungsaufgaben jedoch derart zu, daß anstelle eines Monosystems mit den Zentraleinheiten Modell 65 oder 75 die Installation von Multisystemen mit mehreren Zentraleinheiten in Betracht kommt. Wir erörtern die Datenverarbeitung in Multisystemen in einem besonderen Abschnitt und kommen dabei auf die Größenklassen H, I und K zurück[1].

Für die Betrachtung der unteren Größenklassen C, B und A gehen wir wieder von der Größenklasse D des Grundmodells aus. Nach dem Prinzip, daß verschiedene MARS-Einheiten möglichst an unterschiedliche Selektorkanäle angeschlossen werden sollten, ist in Größenklasse C wegen der zweiten MARS-Einheit ge-

---

1) Vergl. Seite 229 ff.

genüber D mit nur einer MARS-Einheit ein zweiter Selektorkanal erforderlich. In den Größenklassen B und A mit je 1 MARS-Einheit ist ein einziger Selektorkanal wieder ausreichend.

Für Größenklasse A haben wir als Zentraleinheit Modell 30 mit einer Hauptspeicherkapazität von 64 K angenommen. Im allgemeinen besteht die Auffassung, daß mit einer Zentraleinheit Modell 30 keine integrierte elektronische Datenverarbeitung mit Datenparallelverarbeitung und Datenfernverarbeitung durchführbar ist. In Größenklasse A ist aber die Konstellation N* für die Speicherorganisation möglich, die die Zentraleinheit wesentlich geringer als die Konstellationen N oder S belastet. Ferner ist der quantitative Umfang der Datenverarbeitung relativ gering, so daß eventuelle Warteschlangen in vertretbaren Grenzen bleiben. Größenklasse A bildet mit 38 Gemeinden den Hauptanteil der Gemeinden, für die eine integrierte elektronische Datenverarbeitung in Betracht kommt. Eine wirtschaftliche Lösung ist hier von besonderer Bedeutung, vor allem auch bei Berücksichtigung der geringeren Finanzkraft der kleineren Städte.

25. Zentrale Ein- und Ausgabe

251. Datenerfassung und Dateneingabe

Art und Anzahl der zentralen Ein- und Ausgabeeinheiten sind ebenfalls abhängig von der Größenordnung der Kommunalverwaltung, allerdings in geringerem Umfang als die bisher behandelten Elemente der elektronischen Datenverarbeitungsanlage. Als wesentlich sollen hier kritische Punkte für die Art des Datenerfassungsverfahrens bestimmt werden. Damit verbunden ist die Auswahl der Datenerfassungsgeräte und der zentralen Eingabeeinheiten.

Im Grundmodell sind wir davon ausgegangen, daß die Datenerfassung mit Hilfe der Lochkarten- und Lochstreifentechnik durchzuführen ist. Für die Modellvariation soll geprüft werden, bei welcher Größenordnung der Kommunalverwaltung das Verfahren des optischen Beleglesens wirtschaftlicher als die Lochkarten- und

Lochstreifentechnik ist. Im Bereich der Kommunalverwaltung kommen als zentrale Lesegeräte der optischen Belegverarbeitung Klarschriftleser und Markierungsleser in Betracht. Markierungsleser können in den Integrationsbereichen Finanzwesen und Stadtpersonal sowie innerhalb der Sondergebiete speziell für das Krankenhauswesen eingesetzt werden. Abgesehen vom kommunalen Krankenhauswesen, das erst in weiteren Ausbaustufen übernommen werden kann, ist die Einsatzmöglichkeit für Markierungsleser aber relativ gering. Im Grundmodell wurde deshalb ein Lesegerät für Markierungsbelege nicht vorgesehen. Auch bei der Modellvariation sollen kritische Punkte für den Einsatz des Markierungslesers nicht ermittelt werden.

Für einen Vergleich mit der Lochkarten- und Lochstreifentechnik wird als optisches Lesegerät im folgenden nur der alphanumerische Klarschriftleser IBM 1428-Modell 1 herangezogen. Etwa 50 % aller Daten in der Kommunalverwaltung sind alphanumerisch. Bei einer Gesamtbetrachtung scheidet der numerische Klarschriftleser IBM 1418 daher aus. Bei der Lochkarten- und Lochstreifentechnik haben wir Verfahren der synchronen Datenerfassung und der sukzessiven Datenerfassung unterschieden. Für den Vergleich mit dem optischen Belegleser sollen nur Verfahren der sukzessiven Datenerfassung berücksichtigt werden, da die Möglichkeit der Synchrontechnik relativ gering ist. Als zentrale Leseeinheiten wählen wir wie im Grundmodell die Karteneinheit IBM 1442-N-01 und den Lochstreifenleser IBM 2671 mit der Steuereinheit IBM 2822.

Bei der optischen Belegverarbeitung kommen als Datenerfassungsgeräte im wesentlichen IBM 72-Schreibmaschinen in Betracht, die mit Schrifttypen in der 1428-Schrift ausgestattet sind. Bei der Lochkarten- und Lochstreifentechnik sind bei Verfahren F_3 Schreibmaschinen mit angeschlossenen Lochstreifenstanzgeräten und bei Verfahren F_4 Kartenlocher und Kartenprüfer für die Datenerfassung zu verwenden. Mit der Wahl des Datenerfassungsverfahrens sind also zentrale Eingabeeinheiten und Datenerfassungsgeräte in gleicher Weise bestimmt.

252. Kritischer Punkt für optische Belegverarbeitung

Vor der Bestimmung des kritischen Punktes der optischen Belegverarbeitung ist ein Grundwert zu berechnen, mit dessen Hilfe der Umfang der Datenerfassung in Abhängigkeit von der Größenordnung der Kommunalverwaltung gemessen werden kann. Im Grundmodell beträgt die durchschnittliche Anzahl der Belege im Rahmen des täglichen Änderungsdienstes[1]:

Integrationsbereiche	Belege pro Tag
Einwohner	3.400
Gewerbebetriebe	1.500
Grundstücke	1.200
Eigenbetriebe	10.400
Finanzwesen	2.800
Stadtpersonal	700
Gesamtverwaltung	20.000

Für den Integrationsbereich Einwohner, bei dem im wesentlichen alphanumerische Texte zu erfassen sind, wurde die Anzahl Zeilen pro Beleg mit durchschnittlich 1,5 ermittelt (1 Zeile = 80 Zeichen). Im Integrationsbereich Eigenbetriebe, bei dem im Zusammenhang mit der Verbrauchsabrechnung der Stadtwerke hauptsächlich numerische Daten auftreten, wurde die Anzahl Zeilen pro Beleg mit durchschnittlich 1,35 bestimmt. Man kann ähnliche Verhältnisse in den übrigen Integrationsbereichen annehmen. Um die Anzahl Zeilen nicht zu knapp zu bemessen, wählen wir durchschnittlich für alle Belege der Kommunalverwaltung 1,5 Zeilen pro Beleg. Bei 20.000 Belegen sind dementsprechend 30.000 Zeilen pro Tag zu verarbeiten.

Die Zahlen des Grundmodells gelten für eine Gemeinde von 700.000 Einwohnern. Der Grundwert für die Modellvariation beträgt daher 4.300 Zeilen/100.000 Einwohner/Tag. Für die elek-

1) Die Beleganzahl für die verschiedenen Integrationsbereiche ist mit Änderungen entnommen bei Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O..

tronische Datenverarbeitung der größten Kommunalverwaltung, West-Berlin mit 2,2 Mill. Einwohnern, nimmt die Datenerfassung einen Umfang von 95.000 Zeilen/Tag an. Die Geschwindigkeit des Klarschriftlesers IBM 1428 beträgt maximal 24.000 Belege/Std. bei Benutzung von nur einer Lesestation. Dabei wird angenommen, daß ein Beleg nur eine Zeile enthält. Auch die Geschwindigkeit der Karteneinheit IBM 1442 beträgt max. 24.000 Karten/Std., wobei der Zeicheninhalt einer Lochkarte den Umfang einer Belegzeile erreichen kann. Nimmt man jeweils nur eine durchschnittliche Leistung von 12.000 Zeilen/Std. an, so kann das Einlesen der täglichen Änderungsdaten selbst für die größte Kommunalverwaltung bei beiden Verfahrensarten innerhalb von 8 Stunden geschehen. Damit wird deutlich, daß hinsichtlich der technischen Kapazität der zentralen Eingabeeinheiten überhaupt kein kritischer Punkt vorhanden ist.

Die Entscheidung für die optische Belegverarbeitung oder die Lochkarten- und Lochstreifentechnik ist allein von Wirtschaftlichkeitsüberlegungen abhängig, die allerdings in Abhängigkeit von der Größenordnung der Kommunalverwaltung zu einem unterschiedlichen Ergebnis führen. Wir untersuchen zunächst die Kosten der Datenerfassung. Dabei ist zu betonen, daß man für den Vergleich mit der Lochkarten- und Lochstreifentechnik auch bei der optischen Belegverarbeitung von dem Verfahren der sukzessiven Datenerfassung ausgehen muß. Datenverarbeitungsaufgaben, bei denen die optisch lesbaren Belege vom Schnelldrucker der Datenverarbeitungsanlage gedruckt werden, sind zunächst zu vernachlässigen. Auch bei der Lochkartentechnik kann man über zentrale Ausgabegeräte Lochkarten stanzen, die später direkt als Eingangsbelege gelesen werden können.

Man kann davon ausgehen, daß Schreibmaschinen mit 1428-Schrift für die optische Belegerfassung und Schreibmaschinen mit Lochstreifenstanzern sowie Kartenlocher in der Leistung einander entsprechen. Bei Verwendung der Schreibmaschine ist in beiden Fällen eine visuelle Kontrolle vorzunehmen, so daß der Schreibvorgang entsprechend langsamer verläuft. Wir nehmen 4.000 Zei-

chen/Std. bzw. 28.000 Zeichen/Tag und somit 350 Zeilen/Tag für eine Schreibmaschine bzw. eine Maschinenschreiberin an. Beim Kartenlocher kann man zwar von der doppelten Leistung ausgehen. Infolge der anschließenden Kontrolle mit dem Kartenprüfer ist die Gesamtleistung bei der Datenerfassung aber auch nur 350 Zeilen/Tag.

Die Personalkosten der Datenerfassung sind bei der getroffenen Annahme für die optische Belegverarbeitung und die Lochkarten- und Lochstreifentechnik also gleich. Die Maschinenkosten der Datenerfassung zeigen aber wesentliche Unterschiede auf. Eine Schreibmaschine mit 1428-Schrift verursacht etwa 50 DM Abschreibungskosten im Monat, während für die Datenerfassungsgeräte der Lochkarten- und Lochstreifentechnik 200 DM monatliche Mietkosten entstehen. Für eine Kapazität von 350 Zeilen/Tag kann man bei optischer Belegverarbeitung also 150 DM/Monat im Bereich der Datenerfassung einsparen.

Die Kosten der zentralen Eingabegeräte sind bei beiden Verfahren unabhängig von der Größenordnung der Kommunalverwaltung. Der Klarschriftleser 1428 kostet monatlich mit den erforderlichen Zusatzgeräten etwa 15.000 DM. Die Karteneinheit IBM 1442 und der Lochstreifenleser 2671 mit der Steuereinheit IBM 2822 kosten zusammen etwa 4.000 DM/Monat. Damit sind die Kosten der optischen Belegverarbeitung mit 11.000 DM/Monat im Bereich der zentralen Datenverarbeitung höher. Sie gleichen die Ersparnisse bei der Datenerfassung bei einer Größenordnung von 73 Schreibmaschinen bzw. 25.660 Zeilen/Tag oder 600.000 Einwohnern gerade aus. Hier liegt also der gesuchte kritische Punkt. Unterhalb einer Größenordnung von 600.000 Einwohnern ist die Lochkarten- und Lochstreifentechnik wirtschaftlich, oberhalb dieser Größenordnung die optische Belegverarbeitung mit Klarschriftlesern.

Der kritische Punkt ist unter der Annahme ermittelt worden, daß in beiden Verfahrensarten nur die sukzessive Datenerfassung angewendet werden kann. Nun gibt es auch in der Kommunal-

verwaltung Datenverarbeitungsaufgaben, bei denen eine sogenannte direkte Belegverarbeitung möglich ist. Wesentliches Anwendungsgebiet ist die Verbrauchsabrechnung der Stadtwerke. Bei optischer Belegverarbeitung werden die Eingangsbelege im voraus mit dem Schnelldrucker in 1428-Schrift gedruckt und den Abnehmern mit der Rechnung zugesandt[1]. Nach der Zahlung der Abnehmer können die eingereichten Eingangsbelege von Klarschriftlesern direkt gelesen werden. Für die optische Belegverarbeitung wird im allgemeinen als besonderer Vorteil herausgestellt, daß mit ihr eine direkte Belegverarbeitung möglich ist und somit das aufwendige Lochen und Prüfen entfällt. Zu betonen ist aber nochmals, daß zumindest funktionell mit der Lochkartentechnik der gleiche Zweck erreicht werden kann. Bei der Verbrauchsabrechnung sind die Eingangsbelege im voraus als Verbundlochkarten anzufertigen. Die bei der Zahlung eingereichten Lochkarten können direkt eingelesen werden.

Allerdings ist bei der Lochkartentechnik zusätzlich ein Lochschriftübersetzer erforderlich, der auf die Verbundlochkarten die für die Abnehmer visuell lesbare Schrift druckt. Dadurch wird der kritische Punkt zugunsten der optischen Belegverarbeitung verschoben. Man kann allgemein davon ausgehen, daß in Städten mit kommunaler Energie- und Wasserversorgung (Stadtwerke) die variablen Größenklassen C bzw. D bereits wirtschaftlich mit Klarschriftlesern arbeiten können. Nimmt man umgekehrt an, daß die Energie- und Wasserversorgung nicht kommunal durchgeführt wird, so ist ein wirtschaftlicher Einsatz von Klarschriftlesern erst ab Größenklasse F möglich.

---

1) Vergl. u.a. Werth, Dieter, Einsatzmöglichkeiten des Klarschriftlesers IBM 1418 in Verbindung mit dem elektronischen Datenverarbeitungssystem IBM 1401 bei Energieversorgungsbetrieben, in: IBM-Nachrichten, Heft 163, November 1963, S. 2140 ff; Watermann, Heinz, Automation des Jahresinkassos eines Energieversorgungsunternehmens durch den Einsatz des Klarschriftlesers IBM 1418, in: IBM-Nachrichten, Heft 163, November 1963, S. 2116 ff.; Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 481 ff.

Die Kommunalverwaltung des Grundmodells gehört Größenklasse D an und führt die Energie- und Wasserversorgung als Eigenbetrieb. Wir sind für das Grundmodell aus didaktischen Gründen von einer Lochkarten- und Lochstreifentechnik ausgegangen. Größenordnung und Art der Kommunalverwaltung verlangen dagegen den Einsatz eines Klarschriftlesers.

3. Datenverarbeitung in Multisystemen

31. Leistung der Anlage

Multiprocessing umfaßt die Möglichkeiten des Datenaustausches zwischen zwei oder mehreren Zentraleinheiten, die über Kanäle, Steuereinheiten oder Speicher miteinander verbunden sind. Die Gesamtheit der verbundenen Elemente der elektronischen Datenverarbeitungsanlage wird dabei als Multisystem bezeichnet. In der Regel werden nur Duplexsysteme mit zwei Zentraleinheiten eingesetzt. Im Bereich der Kommunalverwaltung interessiert die die Datenverarbeitung in Multisystemen für die variablen Größenklassen H, I und K, also für Städte mit einer Einwohnerzahl von über 1,6 Millionen. Konkrete Fälle sind im Untersuchungsgebiet nur Hamburg mit 1,9 Mill. Einwohnern und West-Berlin mit 2,2 Mill. Einwohnern.

Die Vor- und Nachteile von Multisystemen sollen zunächst in allgemeiner Form erörtert werden. Für die Entscheidung, ob ein Multisystem installiert werden soll, sind zwei Faktoren von besonderer Bedeutung:

1. Sicherheit der Datenverarbeitungsanlage,
2. Leistung der Datenverarbeitungsanlage.

Wir wollen den Faktor Sicherheit vorerst außer acht lassen und nur die Leistung alternativer Datenverarbeitungssysteme diskutieren. Für einen Leistungsvergleich sind bei jeweils gleichen Kosten der Anlagenausstattung heranzuziehen:

1. größeres Einzelsystem,
2. mehrere unabhängige Systeme,
3. Multisystem.

Wenn bei einem Leistungsvergleich keine besonderen Bedingungen vorliegen, kommt man zu folgendem Resultat[1]:

1. Ein größeres Einzelsystem ist leistungsfähiger als
   a) mehrere unabhängige Systeme,
   b) ein Multisystem.
2. Mehrere unabhängige Systeme sind leistungsfähiger als ein Multisystem.

Das Einzelsystem kann bei gleichen Kosten eine höhere Leistung haben, weil im Vergleich zu mehreren unabhängigen Systemen und einem Multisystem keine Redundanz von Anlageneinheiten besteht. Kein Element ist mehrfach vorhanden. Ein Multisystem weist bei gleichen Kosten die geringste Leistung auf, weil für die anlageninterne Organisation zusätzlich Koordinationseinrichtungen erforderlich sind.

Das Ergebnis des Leistungsvergleiches kann sich zugunsten des Multisystems verändern, wenn besondere Bedingungen als Beschränkungen oder als organisatorische Möglichkeiten gegeben sind[2]:

1. Die Kapazität der größten Zentraleinheit eines Einzelsystems ist nicht ausreichend.
2. Die verlangte Zeitspanne für einen Arbeitsablauf kann bei der schnellsten Zentraleinheit eines Einzelsystems nicht eingehalten werden.
3. Gegenüber den universellen Eigenschaften der Zentraleinheit eines Einzelsystems bringt die Spezialisierung mehrerer Zentraleinheiten bei gleichzeitigem Datenaustausch einen Leistungszuwachs.
4. Dateneingabe und Datenausgabe finden an getrennten Orten statt.

---

1) Vergl. Blaauw, G.A., Multisystem-Organisation, in: Aufbau des Systems/360, IBM Systems Journal, Deutsche Ausgabe April 1965, Seite 79 f. Sonderdruck als Übersetzung des IBM Systems Journal, Band 3, Nr. 2, 1964.

2) Vergl. Blaauw, G.A., Multisystem-Organisation, a.a.O., S.80 f.

Man kann sagen, daß für die elektronische Datenverarbeitung in der Kommunalverwaltung in dieser Form keine besonderen Bedingungen vorliegen. In einem übertragenen Sinn ist aber die Bedingung (3) oberhalb einer bestimmten Größenordnung zutreffend. Es kann gegenüber einem Einzelsystem von Vorteil sein, in einem Multisystem eine Zentraleinheit A für den Zweck I und eine Zentraleinheit B für den Zweck II einzusetzen. Die Spezialisierung der Zentraleinheiten braucht aber nicht die hard ware zu betreffen, sondern vielmehr die soft ware. Zwischen den Zentraleinheiten findet eine Arbeitsteilung hinsichtlich der Programme statt.

Im gleichen übertragenen Sinn kann man auch die Beschränkung (1) für die soft ware anstatt für die hard ware gelten lassen. Das Multiprogramming (Datenparallelverarbeitung) nimmt für ein Einzelsystem bei einer bestimmten Größenordnung der Kommunalverwaltung Dimensionen an, die es fraglich erscheinen lassen, ob das Operating System, speziell das übergeordnete Steuerprogramm (Supervisor), die erforderliche Leistungsfähigkeit besitzt. Art und Anzahl der Arbeitsprogramme sind zwar unabhängig von der Größenordnung der Kommunalverwaltung. Bei den unteren Größenklassen ist aber die Anzahl der gleichzeitig ablaufenden Programme geringer, wenn man eine konstante Wartezeit für alle Größenklassen annimmt.

Insgesamt kommt man zu dem Ergebnis, daß ein Multisystem in der Kommunalverwaltung nur dann notwendig oder von Vorteil ist, wenn die Grenzen des Multiprogramming erreicht sind. Bei diesem Urteil ist der Faktor Sicherheit nach wie vor nicht berücksichtigt.

Die Hersteller haben bei der individuellen Konstruktion der Modelle in gewisser Weise vorausgesetzt, daß bei einer bestimmten Größenordnung der Datenverarbeitung Multisysteme eingesetzt werden. Bei dem IBM-System 360 tritt deshalb eine zusätzliche technische Beschränkung auf. Die großen Modelle 65 und 75 haben nur 1 Multiplexkanal mit der Anschlußmöglichkeit für 8 Steuereinheiten. Wählt man kein Multisystem, so müssen

alle zentralen Ein- und Ausgabegeräte sowie alle Terminals an den gleichen Multiplexkanal angeschlossen werden. Bei 4 oder 5 Datenübertragungskontrolleinheiten IBM 2702 sind aber insgesamt mehr als 8 Steuereinheiten nötig. Die Hersteller betrachten Konfigurationen dieser Art als Sonderfälle und haben dafür spezielle Modelle entwickelt[1]. Da es in der vorliegenden Untersuchung auf grundsätzliche Überlegungen ankommt, sollen Modelle dieser Art nicht näher erörtert werden. Andererseits ist die technische Beschränkung auf 8 Steuereinheiten für Eingabe und Ausgabe ebenfalls zu vernachlässigen.

32. Sicherheit der Anlage

Für die Entscheidung, ob ein Multisystem von Vorteil ist, muß außer der Leistungsfähigkeit die Sicherheit des Datenverarbeitungssystems berücksichtigt werden. Die Sicherheit kann als Verfügbarkeit der Datenverarbeitungsanlage interpretiert werden. Die Bewertung der Sicherheit ist eine betriebspolitische Entscheidung, wenn nicht im Einzelfall zwingende Gründe vorliegen, zum Beispiel bei der Schwerkrankenüberwachung im Krankenhaus. Schließt man das Krankenhauswesen aus, so liegen in der Kommunalverwaltung keine zwingenden Gründe für eine jederzeitige, absolute Verfügbarkeit der Datenverarbeitungsanlage vor. Diese Feststellung istauch für die Personenfahndung der Kriminalpolizei zutreffend, wenn die Anlage im übrigen mit einem hohen Grad von Wahrscheinlichkeit laufend zur Verfügung steht und Ausfälle innerhalb kurzer Zeit behoben werden.

Ein Einzelsystem hat im allgemeinen einen geringeren Sicherheitsgrad als die Gesamtheit mehrerer unabhängiger Systeme oder ein Multisystem. Wird ein höherer Sicherheitsfaktor als normal verlangt, so kommen vor allem Multisysteme in Betracht. Man unterscheidet zwei unterschiedliche Sicherheitssysteme[2]:

---

1) Innerhalb des IBM-Systems 360 sind beispielsweise die speziellen Modelle 44 und 67 entwickelt worden.

2) Vergl. Blaauw, G.A., Multisystem-Organisation, a.a.O., S.83 f.

1. fail safe-System

   Das System ist in der Lage, den gesamten Arbeitsablauf auch dann durchzuführen, wenn eine beliebige Einheit ausfällt. Alle Elemente sind also doppelt vorhanden. Die Redundanz ist 100 %.

2. fail soft-System

   Das System führt beim Ausfall einer Einheit nur die wichtigsten Arbeiten durch. Nur die wesentlichen Einheiten sind doppelt vorhanden. Die Redundanz ist geringer als 100 %.

Das fail safe-System kommt nur bei zwingenden Gründen der Sicherheit in Betracht. Man kann es vergleichen mit zwei unabhängigen Systemen, die völlig deckungsgleich sind. Für die Kommunalverwaltung scheidet das fail safe-System aus.

Nur der Einsatz eines fail soft-Systems ist bei realistischer Einstellung für die Kommunalverwaltung zu beachten. Entscheidend ist dabei die Erkenntnis, daß zwei Zentraleinheiten noch keine absolute Sicherheit bringen. Wenn beispielsweise eine periphere Speichereinheit oder die zugehörige Steuereinheit ausfällt und das betreffende Element sowie der gesamte Datenbestand nicht doppelt vorhanden sind, so ist auch bei zwei vorhandenen Zentraleinheiten der Datenbestand elektronisch nicht erreichbar.

33. Optimales System

Nach den allgemeinen Ausführungen über den Einsatz von Multisystemen sollen alternative Lösungen bzw. ein optimales System für die Kommunalverwaltung erörtert werden. Wir nehmen dabei zunächst an, daß das Sicherheitsbedürfnis nicht über den Sicherheitsgrad eines normalen Einzelsystems hinausgeht. Auch in der Kommunalverwaltung ist bei gleichen Kosten ein größeres Einzelsystem technologisch leistungsfähiger als mehrere unabhängige Systeme oder ein Multisystem. Geht man von der Annahme aus, daß das Operating System einer Zentraleinheit Modell 65

für die Bewältigung der Datenparallelverarbeitung in den variablen Größenklassen H, I und K hinreichend ausgearbeitet werden kann, so ist ein Einzelsystem dieser Art am wirtschaftlichsten. Nimmt man umgekehrt an, daß die Programmierung zu schwierig bzw. zu zeitaufwendig ist, so müssen entweder mehrere unabhängige Systeme oder ein Multisystem eingesetzt werden.

Bei unabhängigen Systemen wird eine Trennung des gesamten Aufgabenbereiches der Kommunalverwaltung nach Integrationsbereichen vorgenommen. Diese Lösung hat aber den Nachteil, daß neben den Magnetplattenspeichern als Arbeitseinheiten auch ein Magnettrommelspeicher für das Schlüsseln der Daten und das Adressieren der Großraumspeicher in jedem der unabhängigen Systeme vorhanden sein muß. Der Einsatz eines Multisystems erscheint daher sinnvoller.

Für die Datenverarbeitung in der Kommunalverwaltung haben wir als organisatorische Möglichkeit die Spezialisierung der Zentraleinheiten A und B eines Multisystems für die Zwecke I und II erkannt. Hierbei können sich die Zwecke I und II in folgender Weise unterscheiden:

1. Spezialisierung nach Funktionen
   Zweck I: Eingabe und Ausgabe
   Zweck II: Zentrale Datenverarbeitung.

2. Spezialisierung nach Integrationsbereichen
   Zweck I: Integrationsbereich Einwohner
   Zweck II: übrige Integrationsbereiche.

Die Spezialisierung nach Funktionen hat den Nachteil, daß die Zentraleinheit A für Eingabe und Ausgabe nur während des Änderungsdienstes für das Lesen und Sortieren der Änderungsmeldungen ausgelastet ist. Während der Zeit des Publikumsverkehrs, in der die Datenfernverarbeitung in starkem Umfang stattfindet, kann dagegen die Zentraleinheit A die Zentraleinheit B nur wenig entlasten. Hier liegt aber gerade der mögliche Engpaß für die Datenparallelverarbeitung. Die Spezialisierung nach Integrationsbereichen ist daher vorzuziehen. Besteht kein besonde-

res Sicherheitsbedürfnis, so können zwei Zentraleinheiten Modell 50 eingesetzt werden. Beide Zentraleinheiten müssen mit eigenen Plattenspeichern ausgerüstet werden. Die Trommel 7320 braucht im Multisystem aber nur einmal vorhanden zu sein.

Wird aufgrund einer betriebspolitischen Entscheidung ein Sicherheitsgrad der Datenverarbeitungsanlage verlangt, der über die Sicherheit eines Einzelsystems hinausgeht, so kommen mehrere unabhängige Systeme oder ein Multisystem in Betracht. Unabhängige Systeme müssen bei solchen Integrationsbereichen, für die das erhöhte Sicherheitsbedürfnis besteht, alle Anlagenelemente einschließlich des Datenbestandes auf den Großraumspeichern doppelt aufweisen. Man nähert sich dabei der Sicherheit eines fail safe-Systems, das aus wirtschaftlichen Gründen als unrealistisch für den Einsatz in der Kommunalverwaltung auszuscheiden war. Ein Multisystem erscheint auch bei Berücksichtigung einer erhöhten Sicherheit sinnvoller als mehrere unabhängige Systeme, solange man mit einem fail soft-System auskommt. Für die variablen Größenklassen H, I und K der Kommunalverwaltung ist in diesem Fall ein Duplexsystem mit einem Modell 65 und einem Modell 50 der Serie IBM 360 eine angemessene Anlagenausstattung.

4. Abhängigkeit der kommunalen Verwaltungsorganisation

Das Hauptthema bei der Erörterung der Modellvariation war die Ermittlung kritischer Punkte für die Konfiguration der elektronischen Datenverarbeitungsanlage. Abschließend sind die Veränderungen der kommunalen Verwaltungsorganisation in Abhängigkeit von der Größenordnung der Kommunalverwaltung zu behandeln. Es wurde bereits darauf hingewiesen, daß die Grundstruktur der Verwaltungsorganisation in Form des Aufgabengliederungsplanes unabhängig von der Größenordnung ist. Bei Anwendung des Prinzips der Aufgabenbündelung wird jedoch der örtliche Verwaltungsgliederungsplan als derivatives Strukturelement verändert.

Die Kommunale Gemeinschaftsstelle hat in ihrem System konstanter Größenklassen für die Klassen 1 bis 3 je 41 Ämter pro Gemeinde vorgesehen[1]. Von Größenklasse 4 bis Größenklasse 8 sinkt die Anzahl der Ämter von 37 auf 10. Für die integrierte elektronische Datenverarbeitung interessieren jedoch nur die Gemeinden mit mehr als 100.000 Einwohnern und damit die Größenklassen 1 bis 4. Da nur für Größenklasse 4 der örtliche Verwaltungsgliederungsplan von dem überregionalen Verwaltungsgliederungsplan der Kommunalen Gemeinschaftsstelle geringfügig abweicht, kann man sagen, daß die Aufgabenbündelung in dem zu betrachtenden Größenbereich nahezu konstant ist.

Aufgabenbündelung und funktionelle Zentralisation entsprechen einander. Während das Prinzip der Aufgabenbündelung begrifflich nur auf die Ämterebene bezogen wird, ist der Begriff der funktionellen Zentralisation allgemein und kann auch auf die Ebene der Abteilungs- und Stellenorganisation angewendet werden. Die Aufgabenbündelung ist nahezu konstant. Die funktionelle Zentralisation auf der Abteilungs- und Stellenebene ist dagegen bei konventioneller Datenverarbeitung abhängig von der Größenordnung der Kommunalverwaltung. Mit zunehmender Größenordnung wird der Grad der funktionellen Zentralisation spürbar kleiner.

Mit Einführung der elektronischen Datenverarbeitung kann für die Bearbeitung von Normalfällen ein gleicher Grad der funktionellen Zentralisation für alle Größenordnungen erreicht werden. Die Anzahl von Dienststellenarten, die sich durch die Erledigung von artverschiedenen Aufgaben bei Normalfällen unterscheiden, ist dann für den relevanten Größenordnungsbereich konstant. Für Spezialfälle bleibt auch nach Einführung der elektronischen Datenverarbeitung die konventionelle Arbeitsteilung der Dienststellen erhalten. Die Anzahl der Dienststellenarten mit Spezialaufgaben wächst also bei zunehmender Größenordnung der Kommunalverwaltung.

---

1) Vergl. Tabelle 22, S. 199.

Als Vorteile der funktionellen Zentralisation bei Normalfällen ist ein geringerer Bedarf an Spezialisten, ein schnellerer Arbeitsablauf und die bessere kapazitative Auslastung von Datenverarbeitungsstellen, speziell der Terminals, genannt worden. Diese Vorteile sind für alle Größenordnungen der Kommunalverwaltung in gleicher Weise zu erreichen. Die funktionelle Zentralisation konnte im wesentlichen nur für Normalfälle als möglich angesehen werden, weil die gemeinsame Benutzung von anlagenexternen Maschinen für Normalfälle leichter zu organisieren ist als für Spezialfälle. Da in kleineren Gemeinden die funktionelle Zentralisation für Spezialfälle von vornherein größer ist, könnte man hier auf eine bessere kapazitative Auslastung der Datenverarbeitungsstellen schließen. Für die einzelne Spezialfunktion ist der quantitative Arbeitsumfang in kleineren Gemeinden aber geringer, so daß der gesamte Arbeitsumfang für die gebündelten Funktionen einer Dienststelle mit Spezialaufgaben im allgemeinen unabhängig von der Größenordnung der Kommunalverwaltung ist.

Ähnliche Überlegungen ergeben sich für die räumliche und funktionelle Konzentration der Datenverarbeitungsstellen. Die Dekonzentration nimmt bei beiden Formen in Abhängigkeit von der Einwohnerzahl der Gemeinde zu. Diese Tendenz gilt nach Einführung der elektronischen Datenverarbeitung ebenso wie bei konventioneller Verwaltungsorganisation. Die Forderung nach räumlicher und funktioneller Konzentration ist bei elektronischer Datenverarbeitung nur insoweit gegenüber der konventionellen Organisation zu erheben, als dadurch die kapazitative Auslastung der Datenverarbeitungsstellen erreicht werden soll. Wird die Forderung in diesem Ausmaß befolgt, so ist der Wirtschaftlichkeitseffekt für alle Größenordnungen der Kommunalverwaltung gleich. Wenn auch in einer größeren Gemeinde eine größere Anzahl von Dienststellen bzw. Arbeitsgruppen mit jeweils artgleichen Aufgaben erforderlich ist, so kann doch die einzelne Dienststelle oder Arbeitsgruppe bei allen Gemeinden den gleichen quantitativen Arbeitsumfang aufweisen, der die Kapazität eines oder mehrerer Terminals gerade auslastet.

Zusammenfassend soll ein Idealbild der kommunalen Verwaltungsorganisation entworfen werden, das in Abhängigkeit von der Größenordnung der Gemeinde die Forderungen nach funktioneller und räumlicher Zentralisation sowie nach funktioneller und räumlicher Konzentration berücksichtigt. In einer Stadt mit 100.000 Einwohnern lassen es die gebäude- und verkehrstechnischen Gesichtspunkte im allgemeinen durchaus zu, daß alle Dienststellen der Stadtverwaltung in einem gemeinsamen Gebäude, dem Rathaus, untergebracht sind. Bei einer bestimmten Größenordnung der Stadtverwaltung wird es jedoch erforderlich, die Dienststellen in getrennten Gebäudekomplexen unterzubringen, die im Stadtgebiet verteilt sind. Gebäudetechnische Schwierigkeiten führen zu räumlicher Dezentralisation. Das Bedürfnis, dem Einwohner verkehrstechnisch entgegenzukommen, führt darüberhinaus zu räumlicher Dekonzentration. Bei einer idealen Organisation für die elektronische Datenverarbeitung sind aber folgende Grundsätze zu beachten:

1. Alle Dienststellen, für die eine räumliche Dekonzentration zugunsten der Einwohner nicht erforderlich ist, bleiben in räumlicher Zentralisation im Zentralrathaus. Ausgenommen sind hierbei aus gebäudetechnischen Gründen alle wirtschaftlichen und technischen Betriebe (Schlacht- und Viehhof, Stadtwerke, Straßenbahn etc.).

2. Bei allen Dienststellen, für die eine räumliche Dekonzentration zugunsten der Einwohner wünschenswert ist, sind Normalfälle und Spezialfälle getrennt zu bearbeiten. Die Bearbeitung der Spezialfälle wird weiterhin im Zentralrathaus vorgenommen. Nur die Bearbeitung der Normalfälle ist in Nebenstellen durchzuführen, die im Stadtgebiet verteilt sind.

3. Alle artverschiedenen Nebenstellen eines Stadtteils sind räumlich in einem Bezirksrathaus zu vereinigen. Die Mindestgröße für den Arbeitsumfang eines Bezirksrathauses ist so zu wählen, daß die kapazitative Aus-

lastung der Datenverarbeitungsstellen, speziell der Datenfernverarbeitungsstationen, gewährleistet ist.

4. Die Datenverarbeitungszentrale ist im Zentralrathaus zu installieren.

Auf diese Weise bleibt unabhängig von der Größenordnung der Kommunalverwaltung ein einziges Zentralrathaus bestehen, das den Mittelpunkt des Informationssystems bildet. Mit wachsender Größenordnung nimmt aber die Anzahl der Bezirksrathäuser zu.

Für 100.000 Einwohner wird lediglich ein Zentralrathaus angenommen. Im Grundmodell der Kommunalverwaltung mit 700.000 Einwohnern war in der Grundstufe von 4 Großraummeldestellen des Einwohnermeldeamtes auszugehen, die in weiteren Ausbaustufen den Kern von Bezirksrathäusern bilden können. Die Großraummeldestellen sind dann unter anderem mit den Sozialstationen der Sozialverwaltung und den verschiedenen Beratungsstationen der Gesundheitsverwaltung zu vereinigen. Für Städte der variablen Größenklassen H, I und K ist eine Anzahl von 8 bis 10 Bezirksrathäusern denkbar.

E. Wirtschaftlichkeit bei elektronischer Datenverarbeitung

1. Einleitung

Für elektronische Datenverarbeitungsanlagen wird im allgemeinen die Miete dem Kauf vorgezogen. Auch für den Einsatz in der Kommunalverwaltung ist das Mieten der elektronischen Rechenanlagen günstiger als der Kauf. Bei der schnellen Entwicklung von neuen Zentraleinheiten, peripheren Speichern und einer Vielzahl von Ein- und Ausgabegeräten ist die Gefahr groß, daß eine durch Kauf erworbene Datenverarbeitungsanlage nach wenigen Jahren technisch überholt ist. Beim Mieten von elektronischen Rechenanlagen besteht dagegen die Möglichkeit, durch Vereinbarung mit dem Hersteller oder durch Kündigung des Mietvertrages jederzeit neue Anlagenelemente zu erwerben und auf diese Weise mit der technischen Entwicklung Schritt zu halten[1]. In der vorliegenden Untersuchung nehmen wir daher grundsätzlich an, daß die Kommunalverwaltungen Mietverträge mit den Herstellern elektronischer Rechenanlagen abschließen.

Sowohl die klassische Wirtschaftlichkeitsrechnung[2] als auch die moderne Investitionsrechnung[3] beschäftigen sich im wesentlichen mit der Wirtschaftlichkeit einer I n v e s t i t i o n und nicht mit der Wirtschaftlichkeit gemieteter Anlagen. Nimmt man die Wahl zwischen Kauf und Miete einer technischen Anlage aus dem Entscheidungsprozeß heraus, weil im gegebenen Fall a priori die Miete günstiger ist, dann sind gleichzeitig die Probleme und Verfahren eliminiert, welche mit der Verzinsung und Rentabilität des eingesetzten Kapitals bzw. ihrer Berechnung verbunden sind. Allerdings sind Investitionsrechnungen auf

---

1) Vergl. dazu u.a. Hartmann, Bernhard, a.a.O., S. 62.

2) Vergl. Schneider, Erich, Wirtschaftlichkeitsrechnung, Theorie der Investition, 5. Auflage, unveränderter Nachdruck der 4., durchgesehenen Auflage, Tübingen und Zürich 1964, (1.Auflage 1951).

3) Vergl. u.a. Pack, Ludwig, Betriebliche Investition, Wiesbaden 1959; Albach, Horst, Investition und Liquidität, Die Planung des optimalen Investitionsbudgets, Wiesbaden, 1962; Jacob,H., Neuere Entwicklungen in der Investitionsrechnung, in: ZfB, Heft 8, August 1964, S. 487 ff; Seelbach, H., Entscheidungskriterien der Wirtschaftlichkeitsrechnung, in: ZfB, 1965, S. 302 ff.

der Grundlage von Ausgaben oder Kosten zu unterscheiden[1]. Bei gemieteten Anlagen können sich die zurechenbaren Einnahmen pro Periode im zeitlichen Ablauf diskontinuierlich verhalten, während die Ausgabenreihe pro Periode einen konstanten Betrag aufweist. Sind die geplanten Einnahmen in den ersten Perioden kleiner als die geplanten Ausgaben, so entsteht auch bei gemieteten Anlagen das Problem der Verzinsung des investierten Kapitals.

In der vorliegenden Untersuchung wird angenommen, daß die Einnahmenreihe im gesamten zeitlichen Ablauf konstante Beträge aufweist. Damit ist eine Wirtschaftlichkeitsrechnung nur als Verfahrensvergleich zwischen der konventionellen Datenverarbeitung und der elektronischen Datenverarbeitung durchzuführen. Entsprechend sollen nicht Einnahmen und Ausgaben, sondern Erträge und Kosten gegenübergestellt werden.

2. Methode der Wirtschaftlichkeitsrechnung

Die Wirtschaftlichkeitsrechnung bei Einführung (Grundstufe) oder Erweiterung (weitere Ausbaustufen) der elektronischen Datenverarbeitung kann nur als Verfahrensvergleich durchgeführt werden. Die Kosten der elektronischen Datenverarbeitung sind den Kosten der konventionellen Datenverarbeitung gegenüberzustellen, wobei aus der Sicht des neuen Verfahrens die eingesparten Kosten des alten Verfahrens als Erträge angesehen werden können.

Die üblichen Methoden der Wirtschaftlichkeitsrechnung sind beim Einsatz elektronischer Datenverarbeitungsanlagen unbefriedigend. Diese Ansicht ist im folgenden zu begründen. Anschließend soll eine Methode der Wirtschaftlichkeitsrechnung angewendet werden, die nach dem Prinzip der Deckungsbeitragsrechnung (Direct

---

1) Vergl. Lücke, Wolfgang, Investitionsrechnungen auf der Grundlage von Ausgaben oder Kosten?, in: ZfhF, 1955, S. 310 ff.

Costing) vorgeht und dabei zu brauchbaren Resultaten gelangt[1)2)].

Bei der üblichen Wirtschaftlichkeitsrechnung werden Kosten und Erträge der elektronischen Datenverarbeitungsanlage für einen ganzen Betrieb in jeweils einer Summe gegenübergestellt. Die Wirtschaftlichkeit der Übernahme von einzelnen Datenverarbeitungsaufgaben wird dabei nicht beachtet. Eine summarische Wirtschaftlichkeitsrechnung führt aber nur dann zu einem richtigen Ergebnis, wenn im Grenzfall die kleinste angemessene elektronische Datenverarbeitungsanlage noch alle anfallenden Aufgaben des Gesamtbereichs bewältigt. Ist diese Voraussetzung nicht erfüllt, so muß die Wirtschaftlichkeit der einzelnen möglichen Ausbaustufen des Datenverarbeitungssystems geprüft werden.

Nur in wenigen Fällen wird der Versuch unternommen, für Teilgebiete der Datenverarbeitung eines Betriebes gesonderte Wirtschaftlichkeitsrechnungen aufzustellen[3)]. Aufgrund einer willkürlichen Zuordnung werden hierbei außer den variablen Kosten für die Durchführung der einzelnen Aufgaben auch die fixen Kosten der Datenverarbeitungszentrale verteilt[4)]. Man geht bei der Wirtschaftlichkeitsrechnung also vom Vollkostenprinzip aus und kommt damit zu falschen Ergebnissen für die Entscheidung,

---

1) Vergl. zum Prinzip der Deckungsbeitragsrechnung u.a. Agthe, Klaus, Stufenweise Fixkostendeckung im System des Direct Costing, in: ZfB, 1959, S. 404 ff; Böhm, Hans Hermann und Wille, Friedrich, Direct Costing und Programmplanung, München 1960; Riebel, Paul, Das Rechnen mit Einzelkosten und Deckungsbeiträgen, in: ZfhF, 1959, S. 213 ff; Schneider, Dieter, Kostentheorie und verursachungsgemäße Kostenzurechnung, in: ZfhF, 1961, S. 677 ff.

2) Vergl. zur Übertragung des Prinzips der Deckungsbeitragsrechnung auf die Wirtschaftlichkeitsrechnung: Angermann, Adolf, Integrierte elektronische Datenverarbeitung, a.a.O., S. 1011 ff.

3) Vergl. Ansätze zu einer gesonderten Wirtschaftlichkeitsrechnung bei Weide, Egon, a.a.O., S. 88 f.

4) Die Begriffe "variable Kosten" und "fixe Kosten" sind hierbei auf die Abhängigkeit der Kosten von der Ausstattung und damit der Leistung der Datenverarbeitungsanlage bezogen.

ob bestimmte Teilgebiete auf die elektronische Datenverarbeitung übernommen werden sollen. Ebenso wie in der Kostenrechnung von Mehrproduktunternehmungen das Prinzip der Deckungsbeitragsrechnung an die Stelle des Vollkostenprinzips treten muß, ist daher bei der Wirtschaftlichkeitsrechnung die Methode der Deckungsbeitragsrechnung anzuwenden, wenn unterschiedliche und differenzierbare Aufgaben in einer gemeinsamen Datenverarbeitungszentrale bearbeitet werden sollen.

Als Deckungsbeitrag q einer Datenverarbeitungsaufgabe A innerhalb der Wirtschaftlichkeitsrechnung soll die Differenz zwischen dem Ertrag r und den Kosten o verstanden werden, die sich als direkt zurechenbare Einsparung bei der Übernahme der Aufgabe auf die elektronische Datenverarbeitung ergibt. Einer bestimmten Datenverarbeitungsaufgabe können nur solche Kosten der elektronischen Verarbeitung direkt zugerechnet werden, die außerhalb der Kosten für die zentrale elektronische Anlage entstehen und nicht gleichzeitig von einer anderen Datenverarbeitungsaufgabe verursacht werden. Direktkosten sind im wesentlichen die Kosten der Datenerfassung und der Datenfernverarbeitungsstationen. Auch beim Ertrag der elektronischen Verarbeitung ist danach zu unterscheiden, ob die Kosten der konventionellen Datenverarbeitung einer Aufgabe direkt zurechenbar sind oder nicht. Die Kosten einer zentralen Lochkartenanlage bei konventioneller Verarbeitung sind beispielsweise nicht einzelnen Aufgaben zurechenbar.

Als Voraussetzung für die Übernahme auf elektronische Rechenanlagen ist bei jeder einzelnen Aufgabe ein positiver Deckungsbeitrag zu fordern. Datenverarbeitungsaufgaben, die einen negativen Deckungsbeitrag aufweisen, kommen nicht für die elektronische Verarbeitung in Betracht. Die positiven Deckungsbeiträge aller Aufgaben, die einer Einheit der elektronischen Anlage gemeinsam zugeordnet werden können, sind zu addieren und den Kosten der Anlageneinheit gegenüberzustellen. Alle Kosten der zentralen Datenverarbeitungsanlage sind hierbei als nicht zurechenbare Blockkosten B anzusehen, die durch die Summe der

Deckungsbeiträge q_i der einzelnen Datenverarbeitungsaufgaben A_i (i = 1,2,3,.., m) abgedeckt werden müssen. Übersteigt die Summe der Deckungsbeiträge die Kosten der zusätzlichen Anlageneinheit, so ist die nächste Ausbaustufe der elektronischen Datenverarbeitung wirtschaftlich. Ist die Summe der Deckungsbeiträge kleiner als die Kosten der Anlageneinheit, so sind die Aufgaben nicht auf elektronische Rechenanlagen zu übernehmen. Die konventionelle Datenverarbeitung ist in diesem Fall wirtschaftlicher.

Die einzelnen Elemente einer Datenverarbeitungsanlage, zum Beispiel periphere Speicher oder Datenübertragungskontrolleinheiten, und die möglichen Ausbaustufen der Anlage, die jeweils ein oder mehrere Elemente umfassen, sind diskontinuierliche Faktoren bzw. Quantenfaktoren. Ebenso sind die einzelnen Datenverarbeitungsaufgaben Quantenfaktoren, zum Beispiel die Führung der Personenstandsbücher im Standesamt. Man kann aus diesen Büchern nicht die Daten einer beliebigen Anzahl von Personen elektronisch speichern, sondern muß bei einer positiven Entscheidung jeweils die gesamte Personenzahl berücksichtigen, da sonst konventionelle und elektronische Datenverarbeitung mit einem ungünstigen Wirtschaftlichkeitseffekt nebeneinander notwendig sind.

Um den höchsten Wirtschaftlichkeitsgrad bei der Übernahme von Datenverarbeitungsaufgaben auf elektronische Anlagen bestimmen zu können, muß man zunächst die einzelnen Aufgaben in eine Rangordnung bringen, die sich an der relativen Höhe des Deckungsbeitrages der einzelnen Aufgabe orientiert. Ebenso ist eine Ordnung der einzelnen Ausbaustufen einer elektronischen Anlage durch kumulative Addition von Anlageelementen zu entwickeln. Danach kann man stufenweise, angefangen mit der ranghöchsten Aufgabe und der kleinsten Ausbaustufe, die Wirtschaftlichkeit bei elektronischer Datenverarbeitung prüfen.

Die relative Höhe des Deckungsbeitrages ist durch das Verhältnis der absoluten Höhe des Deckungsbeitrages zu der beanspruchten Kapazität der zusätzlichen zentralen Anlageneinheiten ge-

kennzeichnet. Hierbei kann außer dem Deckungsbeitrag auch die benötigte Kapazität in Geldeinheiten (DM) bewertet werden. Der Quotient aus Deckungsbeitrag und Kosten der Kapazität soll als Wirtschaftlichkeitskoeffizient bezeichnet werden. Der Wirtschaftlichkeitskoeffizient ist in der Grundstufe am größten und nähert sich bei weiteren Ausbaustufen immer mehr dem Wert 1. Ist der Koeffizient gleich 1, dann ist die absolute Wirtschaftlichkeit am größten. Jede weitere Übernahme von Datenverarbeitungsaufgaben auf elektronische Rechenanlagen ist unwirtschaftlich.

Weil die einzelnen Anlagenelemente einerseits und die zu übernehmenden Datenverarbeitungsaufgaben andererseits als ungleich große Quantenfaktoren auftreten, ist es nicht möglich, jeweils die Wirtschaftlichkeit einer einzelnen Aufgabe und einer ihr zugeordneten Anlageneinheit zu berechnen. Man muß vielmehr eine bestimmte Anzahl von Aufgaben, die in der Wirtschaftlichkeitsrangordnung am höchsten stehen, für die Zuordnung zu einer Anlageneinheit zusammenfassen. Ein Höchstmaß an Wirtschaftlichkeit wird erreicht, wenn die Anlageneinheit in ihrer Kapazität jeweils voll ausgenutzt ist.

Als Kriterien für die Grundstufe der elektronischen Datenverarbeitung haben wir unterschieden[1]:

1. Auswahl der ranghöchsten Aufgaben A_r,
2. Auswahl von zusätzlichen Aufgaben A_z, die für die Integration von A_r erforderlich sind.

Die Aufgaben A_z weisen hierbei möglicherweise einen negativen Deckungsbeitrag auf. Als Ausnahme von der allgemeinen Regel sind sie dennoch zu übernehmen. Ein negativer Deckungsbeitrag von A_z ist den Blockkosten B hinzuzurechnen. Die Forderung für eine wirtschaftliche Übernahme von A_r und A_z auf die elektronische Datenverarbeitung lautet dann:

$$\sum_{i=1}^{m} q_i(A_{ri}) > \sum_{j=1}^{n} q_j(A_{zj}) + B$$

1) Vergl. Seite 72.

3. Ermittlung von Deckungsbeiträgen

31. Integrationsbereiche mit manueller Verarbeitung im Ist-Zustand

Die Bestimmungsfaktoren bei der Ermittlung von Deckungsbeiträgen für die einzelnen Integrationsbereiche sind unterschiedlich, je nachdem, ob im Ist-Zustand eine manuelle Verarbeitung oder eine Lochkartenverarbeitung gegeben ist. Wir gehen vom Ist-Zustand des Grundmodells aus und wählen den Integrationsbereich Einwohner als Beispiel für ein Datenverarbeitungsgebiet, in dem bei konventioneller Verarbeitung kaum Lochkarten benutzt werden und stattdessen eine manuelle Karteiführung und Auswertung des Datenbestandes stattfindet. Die Deckungsbeiträge der einzelnen Aufgaben A_{ri} (i = 1,2,3,..,m) sind unter dieser Voraussetzung in folgender Weise zu berechnen bzw. zu beurteilen:

1. Direktkosten $o_i = o_i(a) + o_i(b)$

   $o_i(a)$ = Kosten der Datenerfassung: Personal-, Maschinen- und Materialkosten, unabhängig davon, ob die Daten in der Datenerfassungszentrale oder in den Dienststellen erfaßt werden.

   $o_i(b)$ = dezentrale Kosten der Datenfernverarbeitung: Personal-, Maschinen- und Materialkosten.

2. Erträge $r_i = r_i(a) + r_i(b) + r_i(c)$

   $r_i(a)$ = eingesparte Kosten für Änderungsdienst der eigenen Kartei und Änderungsmitteilungen für andere Karteien: im wesentlichen nur Personalkosten.

   $r_i(b)$ = eingesparte Kosten der Karteiführung als Einzelauswertung[1]: im wesentlichen nur Personalkosten.

   $r_i(c)$ = eingesparte Kosten der Karteiführung als Gruppenauswertung[1]: im wesentlichen nur Personalkosten.

1) Vergl. zu den Begriffen der Einzelauswertung und Gruppenauswertung Seite 174.

3. Deckungsbeiträge $q_i = q_i(a) + q_i(b) + q_i(c)$

$q_i(a) = r_i(a) - o_i(a)$.
Die eingesparten Kosten $r_i(a)$ für den isolierten, manuellen Änderungsdienst sind bei allen integrierten Karteien erheblich größer als $o_i(a)$. Es tritt daher eine entscheidende Personaleinsparung ein. Die Kosten der Datenerfassungsgeräte fallen demgegenüber kaum ins Gewicht. $q_i(a)$ ist positiv.

$q_i(b) = r_i(b) - o_i(b)$.
$r_i(b)$ und $o_i(b)$ sind etwa gleich groß. Durch die Datenfernverarbeitung wird zwar Personal ersetzt, die Maschinenkosten für die Terminals verhindern aber eine Ersparnis. $q_i(b) = 0$.

$q_i(c) = r_i(c)$.
Den eingesparten Kosten $r_i(c)$ stehen keine Direktkosten gegenüber, weil Gruppenauswertungen bei elektronischer Datenverarbeitung mit zentralen Ausgabegeräten vorgenommen werden. Die eingesparten Kosten für das manuelle Schreiben umfangreicher Listen und einer Vielzahl von Einzelformularen sind erheblich. $q_i(c)$ ist positiv.

Die Deckungsbeiträge q_i der einzelnen Datenverarbeitungsaufgaben werden im Integrationsbereich Einwohner also jeweils positiv, weil die Teildeckungsbeiträge $q_i(a)$ und $q_i(b)$ positiv sind. In allen Integrationsbereichen der Kommunalverwaltung, in denen die manuelle Datenverarbeitung im Ist-Zustand überwiegt, sind die Verhältnisse analog.

32. Integrationsbereich mit Lochkartenverarbeitung im Ist-Zustand

Auch für die Integrationsbereiche, in denen im Ist-Zustand mit Lochkarten gearbeitet wird, gehen wir vom Grundmodell aus und wählen als Beispiel den Integrationsbereich Eigenbetriebe. Die

Deckungsbeiträge q_i der einzelnen Aufgaben A_{ri} können dabei in folgender Weise ermittelt bzw. beurteilt werden:

1. Direktkosten $o_i = o_i(a) + o_i(b)$

   $o_i(a)$. Zusätzliche Kosten der Datenerfassung fallen n i c h t an, da wegen der Lochkartenorganisation bereits im Ist-Zustand Kosten für die Datenerfassung in gleicher Höhe entstehen. $o_i(a) = 0$.

   $o_i(b)$. Wie bei Integrationsbereichen mit manueller Verarbeitung.

2. Erträge $r_i = r_i(a) + r_i(b) + r_i(c)$

   $r_i(a)$. Außerhalb der Datenerfassung entstehen auch im Ist-Zustand keine dezentralen Kosten für den Änderungsdienst der eigenen Kartei. Eingespart werden zum Teil aber die Kosten für Änderungsmitteilungen an andere Karteien, da bei der Lochkartenorganisation die Karteien nicht integriert sind.

   $r_i(b)$. Wie bei Integrationsbereichen mit manueller Verarbeitung. Auch bei der Lochkartenorganisation ist die Einzelauswertung manuell.

   $r_i(c)$. Eine Kostenersparnis bei der Karteiführung als Gruppenauswertung tritt nicht ein, da auch im Ist-Zustand große Listen und kontinuierliche Einzelformulare in einer Datenverarbeitungszentrale gedruckt werden. $r_i(c) = 0$.

3. Deckungsbeiträge $q_i = q_i(a) + q_i(b) + q_i(c)$

   $q_i(a)$. Wegen des Fortfalls der Änderungsmitteilungen wird $q_i(a)$ positiv.

   $q_i(b)$. Wie bei Integrationsbereichen mit manueller Verarbeitung. $q_i(b) = 0$.

   $q_i(c)$. Da $r_i(c) = 0$ wird auch $q_i(c) = 0$.

Die Deckungsbeiträge q_i der einzelnen Datenverarbeitungsaufgaben werden auch im Integrationsbereich Eigenbetriebe jeweils positiv, weil der Teildeckungsbeitrag $q_i(a)$ positiv ist. Ins-

gesamt ist der Deckungsbeitrag aber nicht so hoch wie bei Integrationsbereichen mit manueller Verarbeitung im Ist-Zustand, weil die Lochkartenorganisation rationeller ist als die manuelle Datenverarbeitung und zum anderen ein Teil der Kosten bereits im Ist-Zustand als Blockkosten auftritt.

4. Ersparnis bei elektronischer Datenverarbeitung

41. Grundmodell

Die Ersparnis bei Einführung oder Erweiterung der elektronischen Datenverarbeitung ist als Summe der Deckungsbeiträge aller zusammengefaßten Datenverarbeitungsaufgaben abzüglich der Blockkosten bzw. der zusätzlichen Blockkosten für die zentralen Einheiten der elektronischen Anlage zu berechnen. Eine numerische Wirtschaftlichkeitsrechnung soll auf die Verhältnisse bei der Grundstufe der elektronischen Datenverarbeitung im Grundmodell beschränkt werden. Zunächst sind zwei Angaben erforderlich:

1. Summe der Deckungsbeiträge aller zusammengefaßten Datenverarbeitungsaufgaben A_r, die quantitativ die Kapazität einer elektronischen Rechenanlage nach (2) gerade voll ausnutzen.
2. Kosten der kleinsten möglichen elektronischen Datenverarbeitungsanlage, mit der die qualitativen Anforderungen für die Durchführung von A_r angemessen erfüllt werden können.

Die ranghöchsten Aufgaben A_r sind in der Kommunalverwaltung ohne Zweifel mit der Führung eines Datenbestandes in elektronischen Registern verbunden. Da es sich um Datenbestände mit außergewöhnlich großem Umfang handelt und außerdem die real time-Verbindung zum Datenbestand erforderlich ist, folgt für die Art der elektronischen Anlage als notwendig, daß Großraumspeicher mit Direktzugriff anzuschließen sind. Die elektronische Anlage muß ferner die Möglichkeit der Datenfernverarbeitung bieten. Bereits die Grundstufe muß also beim IBM-System 360 mit einem Magnetstreifenspeicher IBM 2321 und einer Daten-

übertragungskontrolleinheit IBM 2702 ausgerüstet sein.

Verfolgt man den aufgegriffenen Gedanken weiter, so zeigt sich, daß bei der Art der in der Kommunalverwaltung vorliegenden Aufgaben gerade diejenige qualitativ angemessene Maschinenausstattung am kleinsten ist, die für den Einsatz in der Grundstufe des Grundmodells vorgesehen wurde. Ausnahmen bestehen nur hinsichtlich der Ausstattung mit einem Magnettrommelspeicher IBM 7320 und einer zweiten Datenübertragungskontrolleinheit IBM 2702. Auf diese Sonderprobleme sind wir ausführlich eingegangen.

Die Datenverarbeitungsaufgaben A_r für die Grundstufe des Grundmodells sind so bemessen, daß sie die gegebene Anlage gerade auslasten. Alle Berechnungen über die tatsächliche Höhe der Deckungsbeiträge q_i der einzelnen Datenverarbeitungsaufgaben haben notwendig den Charakter einer groben Schätzung. Aus diesem Grund soll nicht nach der effektiven Höhe der einzelnen Deckungsbeiträge gefragt werden, sondern vielmehr danach, wie hoch die Deckungsbeiträge mit aller G e w i ß h e i t sein werden, so daß jeder Zweifel für einen Sachkundigen beseitigt ist. Für die einzelnen Integrationsbereiche kann man unter dieser Voraussetzung folgende Personaleinsparungen als Erträge der elektronischen Datenverarbeitung annehmen:

Integrationsbereich Einwohner	100 Personen
Integrationsbereich Finanzwesen	100 "
Integrationsbereich Eigenbetriebe	50 "
sonstige Integrationsbereiche	50 "
	300 Personen

Um die Höhe der Personaleinsparungen beurteilen zu können, ist zu vermerken, daß in der Stadtverwaltung des Grundmodells mit 5.000 Beamten, 9.000 Angestellten und 10.000 Arbeitern insgesamt 24.000 Personen beschäftigt sind. Die angegebene Personaleinsparung beträgt also nur 1 % des gesamten Stadtpersonals. Bei 1.000 DM monatlichen Kosten pro freigestellter Person entsteht dennoch eine Gesamtersparnis von 300.000 DM im Monat.

Von den Erträgen r_i der elektronischen Datenverarbeitung sind zur Ermittlung der Deckungsbeiträge q_i die monatlichen Direktkosten o_i für die Durchführung der einzelnen Aufgaben A_{ri} abzuziehen:[1)]

1. Mietkosten für Datenerfassungsgeräte (E)	17.000 DM
2. Mietkosten für Datenfernverarbeitungsstationen (D/II)	33.000 DM
	50.000 DM

Die Personalkosten für die Durchführung der Datenerfassung und der Datenfernverarbeitung sind hierbei nicht gesondert aufgeführt. Wir haben sie bei der oben angegebenen Personaleinsparung bereits berücksichtigt, indem von der Summe des freigestellten Personals die Anzahl der erneut einzusetzenden Personen abgezogen wurde. Die Gegenüberstellung von Erträgen und Direktkosten ergibt als Summe der Deckungsbeiträge 250.000 DM monatlich.

Die Blockkosten B der vorgesehenen Datenverarbeitungsanlage sind monatlich etwa in folgender Höhe anzusetzen:

1. Mietkosten der zentralen Anlage[2)] (A,B,C,D/I)	100.000 DM
2. Personalkosten (ohne Programmierer)	20.000 DM
3. Abschreibung für Installation in der Datenverarbeitungszentrale	10.000 DM
4. Abschreibung für selbst entwickelte Programme (user problem programs)	20.000 DM
	150.000 DM

Bei der Ermittlung der Deckungsbeiträge werden die Kosten des alten und neuen Verfahrens durch die Gegenüberstellung von Er-

1) Vergl. zu den Mietkosten der Datenverarbeitungsanlage Tabelle 5, Seite 90 ff.

2) Vergl. Tabelle 5, Seite 90 ff.

trägen und Direktkosten der elektronischen Datenverarbeitung berücksichtigt. Ebenso müssen aber auch die Blockkosten der konventionellen und der elektronischen Verarbeitung verglichen werden. Die Lochkartenverarbeitung erfordert im Ist-Zustand an zentralen Sach- und Personalkosten, die den einzelnen Datenverarbeitungsaufgaben nicht zugerechnet werden können, mindestens 80.000 DM monatlich. Als zusätzliche Blockkosten treten also nur 70.000 DM auf. Bei 250.000 DM Deckungsbeiträgen und 70.000 DM Blockkosten beträgt die Ersparnis 180.000 DM monatlich oder 2,2 Mill. DM jährlich.

In der erläuterten Wirtschaftlichkeitsrechnung sind bisher die zusätzlichen Leistungen der elektronischen Datenverarbeitung, die sich in einem gehobenen Datenverarbeitungsniveau auswirken, in keiner Weise berücksichtigt[1]. Rechnet man für die besondere und zusätzliche Leistung gegenüber dem Einwohner nur einen symbolischen Betrag von 1 DM pro Jahr und Einwohner, so ergibt die Wirtschaftlichkeitsrechnung einen Verfahrensvorteil von etwa 3 Mill. DM jährlich, wenn die elektronische Datenverarbeitung eingeführt wird. Alle Kosten der einmaligen Übernahme des Datenbestandes sind damit innerhalb eines Jahres abgedeckt.

Die angewendete Methode der Wirtschaftlichkeitsrechnung hat gegenüber einer undifferenzierten Betrachtung und dem Vollkostenprinzip für das Grundmodell der Kommunalverwaltung unter anderem folgende Erkenntnisse ermöglicht:

1. Die Datenverarbeitungsaufgaben
   a) Karteiführung der Schulverwaltung,
   b) Karteiführung der Gesundheitsverwaltung,
   c) Karteiführung der Sozialverwaltung

   haben trotz einer möglichen Integration mit dem übrigen Einwohnerwesen keinen positiven Deckungsbeitrag. Die Kosten der Datenfernverarbeitung sind jeweils höher als die Kosten

---

1) Vergl. zu den imponderablen Faktoren der Wirtschaftlichkeitsrechnung: Schneider, Erich, a.a.O., S. 128 f; Hartmann, Bernhard, a.a.O., S. 66 ff.

der manuellen Karteiführung. Die genannten Aufgaben sind deshalb bei dem gegebenen Kostenniveau nicht auf die elektronische Anlage zu übernehmen.

2. Die Datenverarbeitungsaufgaben
   a) Führung der standesamtlichen Bücher,
   b) Krankenhausverwaltung,
   c) Rechnungswesen der Eigenbetriebe,

   haben einen geringeren Deckungsbeitrag als die in das Grundmodell übernommenen Aufgaben A_r. Sie überschreiten außerdem die Kapazität der kleinsten angemessenen elektronischen Datenverarbeitungsanlage und können daher erst in weiteren Ausbaustufen übernommen werden.

Die Aufzählung nennt nur einige markante Ergebnisse des angewendeten Auswahlprinzips. Auf weitere Einzelheiten kann nicht eingegangen werden.

42. Variable Größenklassen

Die kleinste angemessene elektronische Rechenanlage kann in Abhängigkeit von der Größenordnung der Kommunalverwaltung eine unterschiedliche Anzahl von Datenverarbeitungsaufgaben übernehmen. Andererseits ist die Mindestzahl der qualitativ unterschiedlichen Aufgaben, die in die Grundstufe der elektronischen Datenverarbeitung gehören, nahezu konstant. Die Grundstufe ist definiert als eine Lösung, die keine Lücken in der Integration aufweist[1]. Eine Verminderung der im Grundmodell aufgezählten Datenverarbeitungsaufgaben würde die beabsichtigte Integration jedoch beeinträchtigen. Nimmt man daher an, daß die Grundstufe unabhängig von der Größenordnung den gleichen qualitativen Aufbau hat, so wird auch die Wirtschaftlichkeitsrechnung für alle variablen Größenklassen prinzipiell zu dem gleichen Ergebnis führen. Den unterschiedlichen Summen der Deckungsbeiträge von A_r stehen dabei die unterschiedlichen Blockkosten B für die zentrale Rechenanlage gegenüber. Die ab-

1) Vergl. Seite 71 f.

solute Ersparnis bei elektronischer Datenverarbeitung muß unter den getroffenen Annahmen mit wachsender Größenordnung der Kommunalverwaltung zunehmen.

Für alle Städte mit einer höheren Einwohnerzahl als im Grundmodell reicht die kleinste angemessene Datenverarbeitungsanlage für die Übernahme der Aufgaben der Grundstufe nicht aus. Innerhalb der Grundstufe können daher mehrere Teilstufen für die Wirtschaftlichkeitsrechnung unterschieden werden. Jeweils sind die Summen der zusätzlichen Deckungsbeiträge und die zusätzlichen Blockkosten der einzelnen Teilstufen gegenüberzustellen. Aus der Wirtschaftlichkeitsrechnung des Grundmodells kann abgeleitet werden, daß die absolute Ersparnis bei allen Teilstufen der Grundstufe positiv sein muß, solange nicht die Aufgaben A_z in einer speziellen Teilstufe überwiegen.

Bei Städten mit einer kleineren Einwohnerzahl als im Grundmodell kann umgekehrt die kleinste angemessene Anlage mehr Datenverarbeitungsaufgaben durchführen als für die Grundstufe zusammengefaßt sind. Hält man auch hier an dem gegebenen Aufgabenkomplex fest, so sind Sondermaßnahmen zu treffen, um eine absolute Ersparnis als Verfahrensvorteil der elektronischen Datenverarbeitung zu erzielen. Mit der Konstellation N^* bei der Speicherorganisation wird erreicht, daß eine kleinere Zentraleinheit eingesetzt werden kann. Gegenüber dem Grundmodell entfallen ferner die Blockkosten für den Trommelspeicher IBM 7320 und eine zweite Datenübertragungskontrolleinheit IBM 2702.

Bei gleichbleibender Zunahme der absoluten Ersparnis in Abhängigkeit von der Größenordnung der Kommunalverwaltung ist die durchschnittliche Ersparnis in DM/Einwohner als Maß der Wirtschaftlichkeit konstant. Ein gleichmäßiges Wachsen der absoluten Ersparnis kann aber bei den gegebenen Verhältnissen nicht angenommen werden. Unterhalb der Größenordnung des Grundmodells, also vor allem in den variablen Größenklassen A und B, ist die Nutzungsintensität der gegebenen Datenverarbeitungsanlage eindeutig geringer als im Grundmodell. Oberhalb der Grö-

Benordnung des Grundmodells nimmt dagegen die Nutzungsintensität der stufenweise vergrößerten Anlagenausstattung bis zur Größenklasse G weiter zu, weil vor allem bestimmte zentrale Elemente der Anlage in höherem Umfang ausgelastet werden. Die Relation von Kosten und Leistung ist daher bei größeren Einzelsystemen günstiger[1].

Während von der Größenklasse B bis zur Größenklasse G im wesentlichen eine multiple Erweiterung der Anlagenausstattung stattfindet, wird mit dem Einsatz von Multisystemen in den Größenklassen H, J und K die Datenverarbeitungsanlage mutativ verändert. Da Multisysteme in der Relation von Kosten und Leistung normalerweise ungünstiger sind als vergleichbare Einzelsysteme, kann man annehmen, daß die absolute Ersparnis in den oberen Größenklassen einen geringeren Zuwachs aufweist. Insgesamt ist die durchschnittliche Ersparnis in DM/Einwohner unterhalb und oberhalb der Größenklasse G also kleiner als in G. Bei der Zielsetzung der Wirtschaftlichkeit und bezogen auf die Datenverarbeitungsaufgaben, die mit elektronischen Rechenanlagen durchzuführen sind, besitzt damit eine Kommunalverwaltung der variablen Größenklasse G die optimale Betriebsgröße[2].

---

1) Vergl. u.a. Weide, Egon, a.a.O., S. 88.

2) Vergl. zur optimalen Betriebsgröße: von Stackelberg, Heinrich, Grundlagen der theoretischen Volkswirtschaftslehre, Tübingen und Zürich 1951; vergl. ferner Lücke, Wolfgang, Das "Gesetz der Massenproduktion" in betriebswirtschaftlicher Sicht, Sonderdruck aus: Theorie der Unternehmung, Festschrift zum 65. Geburtstag von Erich Gutenberg, im besonderen S. 377 ff.

Literaturverzeichnis

Agthe, Klaus	Stufenweise Fixkostendeckung im System des Direct Costing, in: ZfB, Jg. 29 (1959), S. 404 ff.
Albach, Horst	Investition und Liquidität, Die Planung des optimalen Investitionsbudgets, Wiesbaden 1962.
Angermann, Adolf	Industrielle Planungsrechnung, Band 1, Entscheidungsmodelle, Frankfurt am Main 1963.
Angermann, Adolf	Integrierte elektronische Datenverarbeitung in der Kommunalverwaltung, Gutachten für die Stadt Frankfurt am Main, Göttingen 1966, unveröffentlicht.
Badenhoop, Reinhard K.J.	System der kommunalen Verwaltungsrationalisierung, in: Handbuch der kommunalen Wissenschaft und Praxis, herausgegeben in Verbindung mit den kommunalen Spitzenverbänden von Peters, Hans, 3. Band, Kommunale Finanzen und kommunale Wirtschaft, S. 555 ff.
Beer, Stafford	Kybernetik und Management, in: Welt im Werden, Hamburg, 1962.
Belz, Karl	Moderne Methoden der Datenverarbeitung und das Personenkennzeichen, in: BTA, Jg. 6 (1965), S. 495 ff.
Bischofsberger, Pius	Durchsetzung und Fortbildung betriebswirtschaftlicher Erkenntnisse in der öffentlichen Verwaltung, Veröffentlichungen der Hochschule St. Gallen für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Zürich und St. Gallen 1964.
Blaauw, G.A.	Multisystem-Organisation, in: Aufbau des Systems/360, IBM Systems Journal, Deutsche Ausgabe, April 1965; Sonderdruck als Übersetzung des IBM Systems Journal, Band 3, Nr. 2, 1964, S. 79 ff.
Blaauw, G.A., Brooks,Jr.	Überblick über die Maschinenlogik, in: Aufbau des Systems/360, IBM Systems Journal, Deutsche Ausgabe April 1965, Sonderdruck als Übersetzung des IBM Systems Journal, Band 3, Nr. 2, 1964, S. 3 ff.

Blau, Helmut und Hofmann, Klaus	Analyse des EDV-Systems IBM/360, BTA-Schriftenreihe, Nr. 1, Februar 1965.
Böhm, Hans Hermann und Wille, Friedrich	Direct Costing und Programmplanung, München 1960.
Dubberke, Hans-Achim	Betriebswirtschaftliche Theorie des privaten Haushalts, Berlin 1958.
Gabathuler, H.	Verwaltungsvereinfachung und Wirtschaftlichkeit, in: Kommunales Informationssystem, IBM-Seminar Bad Liebenzell; "Elektronische Datenverarbeitung in der Kommunalverwaltung", Referatauszüge, November 1965.
Grochla, Erwin	Der Einfluß der Automatisierung auf die Unternehmungsorganisation, in: ZfB, Jg. 36 (1966), Heft 5, S. 271 ff.
Güntsch, Fritz Rudolf	Einführung in die Programmierung digitaler Rechenautomaten, 2., erweiterte und neubearbeitete Auflage, Berlin 1963.
Gutenberg, Erich	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, 1. Band, Die Produktion, 8./9. Auflage, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1963.
Hartmann, Bernhard	Betriebswirtschaftliche Grundlagen der automatisierten Datenverarbeitung, Freiburg im Breisgau 1961.
Hasenack, Wilhelm	Methoden- und Entwicklungsprobleme der Betriebswirtschaftslehre, in: Aktuelle Betriebswirtschaft, Festschrift Mellerowicz, Berlin 1952, S. 1 ff.
International Business Machines Corp. (IBM)	IBM-Seminar "Elektronische Datenverarbeitung in der Kommunalverwaltung", Kommunales Informationssystem, Referatauszüge, Bad Liebenzell, November 1965.
	IBM System/360, Introductory Notes, Student Text, C 20-1608-0, 1964.
	IBM System/360, Modell 30, Systemübersicht, IBM-Form 78700-4, Mai 1965.
	IBM System/360, Modell 40, Systemübersicht, IBM-Form 78701-4, Nov. 1965.
	IBM System/360, Modell 50, Systemübersicht, IBM-Form 78702-3, März 1965.

International Business Machines Corp. (IBM)

IBM System/360, Modell 65, Systemübersicht, IBM-Form 78703-4, Juni 1965.

IBM System/360, Modell 75, Systemübersicht, IBM-Form 78704-3, Juni 1965.

IBM Operating System/360, Introduction, Form C 28-6534-0, File No. S 360-20,1964.

IBM Operating System/360, Concepts and Facilities, Form C 28-6535-0, File Number S 360-36, 1965.

IBM Operating System/360, Data Management, Form C 28-6537-0, File No. S 360-30, 1965.

IBM System/360 Principles of Operation, Form A 22-6821-1, File No. S 360-01, Juni 1964.

IBM System/360, Maschinenlogik und Aufbau der Instruktionen, Teil I, IBM-Form 79814, Sach-Code 01, Dezember 1964; Teil II, IBM-Form 79813, Sach-Code 01, November 1964; Teil III, IBM-Form 79812, Sach-Code 01, November 1964.

IBM System/360, IBM Operating System/360, Datenfernverarbeitung, IBM Form 79843-0, Sachcode 30, Dezember 1965.

IBM 2841 Storage Control Unit, Form A 24-3254-1, File Number S 360-07, o.J.

IBM 2321 Data Cell Drive, Form A 26-5851-0, File Number S 360-03, o.J.

IBM 2311 Disk Storage Drive, Form A 26-5860-0, File Number S 360-07, o.J.

IBM System/360, Component Description, 2314 Direct Access Storage Facility, Form A 26-3599-1, File Number S 360-07, o.J.

IBM 1231 und 1232 Markierungsleser, IBM Form 74910-1, Sachcode 03, März 1965.

IBM Handbuch, 1418 Klarschriftleser (numerisch), 1428 Klarschriftleser (alphanumerisch), IBM Form 74843-1, September 1964.

International Business Machines Corp. (IBM)	IBM System/360, IBM 2701 Ferndaten-Steuereinheit, IBM 2702 Datenübertragungskontrolleinheit, IBM Form 79803, Sachcode 09, Juli 1964.
	IBM Tele-Processing, Systeme und ihre Anwendung, Einführungsschrift, IBM Form 74913-1, Juni 1964.
	IBM Teleprocessing, Datenfernverarbeitung, IBM Form 74968-0, April 1966.
	IBM Handbuch, Datenfernverarbeitungssystem IBM 1050, IBM Form 74905, Dezember 1963.
Jacob, H.	Neuere Entwicklungen in der Investitionsrechnung, in: ZfB, Jg. 34 (1964), S. 487 ff.
Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsvereinfachung	Kommunaler Aufgabengliederungsplan, 3. Auflage, Köln 1962.
Künzi, Hans Paul und Schilling, Walter	Einführung in die elektronische Datenverarbeitung, Zürich 1964.
Lücke, Wolfgang	Das "Gesetz der Massenproduktion" in betriebswirtschaftlicher Sicht, Sonderdruck aus: Theorie der Unternehmung, Festschrift zum 65. Geburtstag von Erich Gutenberg.
Lücke, Wolfgang	Investitionsrechnungen auf der Grundlage von Ausgaben oder Kosten?, in: ZfhF, NF, Jg. 7 (1955), S. 310 ff.
Lücke, Wolfgang	Problem der quantitativen Kapazität in der industriellen Erzeugung, in: ZfB, Jg. 35 (1965), S. 354 ff.
Maas, W.	Zur Frage der Gestaltung eines Personenkennzeichens, in: BTA, Jg. 6 (1965), S. 274 ff.
Mahlberg, Walter	Der Betriebsbegriff und das System der Betriebswirtschaftslehre, Grundriß der Betriebswirtschaftslehre, Band 2, Die Betriebsverwaltung, Leipzig 1927.

Mellerowicz, Konrad	Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 1. Band, Zehnte, erweiterte und veränderte Auflage, Sammlung Göschen, Band 1008/1008 a, Berlin 1958.
Nordsieck, Fritz	Organisation und Aktenführung der Gemeinden, 4. neubearbeitete Auflage, Stuttgart und Köln 1949.
Pack, Ludwig	Betriebliche Investition, Wiesbaden 1959.
Raffée, Hans	Der private Haushalt als Forschungsobjekt der Betriebswirtschaftslehre, in: ZfbF, NF, Jg. 18 (1966), Heft 2, S.179 ff.
Riebel, Paul	Das Rechnen mit Einzelkosten und Dekkungsbeiträgen, in: ZfhF, NF, Jg. 11 (1959), S. 213 ff.
Schneider, Dieter	Kostentheorie und verursachungsgemäße Kostenzurechnung, in: ZfhF, NF, Jg. 13 (1961), S. 677 ff.
Schneider, Erich	Wirtschaftlichkeitsrechnung, Theorie der Investition, 5. Auflage, unveränderter Nachdruck der 4., durchgesehenen Auflage, Tübingen und Zürich 1964, (1. Auflage 1951).
Schnettler, Albert	Betriebe, öffentliche Haushalte und Staat, Berlin 1964.
Seelbach, H.	Entscheidungskriterien der Wirtschaftlichkeitsrechnung, in: ZfB, Jg. 35 (1965), S. 302 ff.
von Stackelberg,Heinrich	Grundlagen der theoretischen Volkswirtschaftslehre, Tübingen und Zürich 1951.
Stasch, D.	Konzeption des kommunalen Informationssystem, in: Kommunales Informationssystem, IBM-Seminar Bad Liebenzell, "Elektronische Datenverarbeitung in der Kommunalverwaltung", Referatauszüge, November 1965.
Statistisches Bundesamt Wiesbaden	Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland, Stuttgart und Mainz 1965.
Statistisches Amt und Wahlamt der Stadt Frankfurt am Main	Statistisches Jahrbuch, Frankfurt am Main, 1965.
Tzschach, H.	Die Datenspeicherung für die elektronische Bearbeitung einer Einwohnermeldekartei, IBM-Form 80547, September 1964.

Watermann, Heinz	Automation des Jahresinkassos eines Energieversorgungsunternehmens durch den Einsatz des Klarschriftlesers IBM 1418, in: IBM-Nachrichten, Heft 163, November 1963, S. 2116 ff.
Weide, Egon	Organisation der automatischen Datenverarbeitung, Baden-Baden und Bad Homburg v.d.H., 1965.
Werth, Dieter	Einsatzmöglichkeiten des Klarschriftlesers IBM 1418 in Verbindung mit dem elektronischen Datenverarbeitungssystem IBM 1401 bei Energieversorgungsbetrieben, in: IBM-Nachrichten, Heft 163, November 1963, S. 2140 ff.
Winckelmann, Hans	Begriff und Aufgaben einer Betriebswirtschaftslehre der öffentlichen Verwaltung, in: ZfhF, NF, Jg. 15 (1963), S. 321 ff.
Wöhe, Günter	Methodologische Grundprobleme der Betriebswirtschaftslehre, Meisenheim am Glan, 1959.
von Wysocki, Klaus	Betriebswirtschaftslehre und Staat, in: ZfbF, NF, Jg. 18 (1966), Heft 3, S. 198 ff.

Abkürzungen

BTA	Bürotechnik + Automation, Unabhängige Zeitschrift für automatische Datenverarbeitung
ZfB	Zeitschrift für Betriebswirtschaft
ZfbF	Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung
ZfhF	Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung

L e b e n s l a u f

Am 28. Mai 1927 wurde ich als Sohn des Facharbeiters Erich Widdel und seiner Ehefrau Gertrud, geb. Sallowsky, in Hannover geboren. Von 1937 bis 1941 besuchte ich die Volksschule in Hannover und Wietze, Kreis Celle. Von 1942 bis 1948 absolvierte ich zwei Lehren mit Abschluß vor der Industrie- und Handelskammer: Gummibetriebsfachwerker und Chemielaborant. Lehrherr war in beiden Fällen die Continental Gummiwerke AG in Hannover. 1944/45 wurde die Lehrzeit für ein Jahr durch Reichsarbeitsdienst, Militärdienst und Kriegsgefangenschaft unterbrochen.

Von 1949 bis 1958 war ich in verschiedenen Stellungen bei der Continental Gummiwerke AG tätig, zuletzt sieben Jahre als chemisch-technischer Assistent auf dem Gebiet der Produktionsüberwachung und Neuentwicklung von Zwischenprodukten. Während dieser Zeit besuchte ich von 1955 bis 1958 das Abendgymnasium in Hannover. Im März 1958 bestand ich die Reifeprüfung und begann mit dem Wintersemester 1958/59 das Studium der Betriebswirtschaftslehre. Zwei Semester studierte ich an der Technischen Hochschule Hannover und acht Semester an der Universität Göttingen. Am 19. November 1963 legte ich die Prüfung für Diplom-Kaufleute in Göttingen ab.

Im Anschluß an das Examen war ich ein Jahr als Direktionsassistent im Verkauf der Continental Gummiwerke AG in Hannover tätig. Seit dem 1. Oktober 1964 bin ich als Verwalter der Planstelle eines wissenschaftlichen Assistenten bei dem Ordinarius für Betriebswirtschaftslehre an der Universität Göttingen, Herrn Professor Dr. A. Angermann, beschäftigt.

BAMBERGER FOTODRUCK - Rudolf Rodenbusch